

**SILVANA REGINA DE SOUZA**

**ADUBAÇÃO NITROGENADA NO DESENVOLVIMENTO DAS  
DOENÇAS DO PESSEGUEIRO, SOB SISTEMA DE PRODUÇÃO  
INTEGRADA DE FRUTEIRAS, NA LAPA – PR.**

**CURITIBA  
2005**

**SILVANA REGINA DE SOUZA**

**ADUBAÇÃO NITROGENADA NO DESENVOLVIMENTO DAS  
DOENÇAS DO PESSEGUEIRO, SOB SISTEMA DE PRODUÇÃO  
INTEGRADA DE FRUTEIRAS, NA LAPA – PR.**

Dissertação apresentado no Curso de Pós-graduação em Agronomia, área de Concentração em Ciência do Solo, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para obtenção do título de mestra em ciências.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra Beatriz Monte Serrat

Co-orientadora : Prof.<sup>a</sup> Dra Louise Larissa May De Mio

Co-orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Vargas Motta

**CURITIBA  
2005**

## *DEDICO*

*À meus pais, irmãos, sobrinhos, avós (in memorium) e toda minha família que mesmo distante estiveram presentes em todos os momentos de dificuldades e alegrias e a Deus que me deu forças para chegar até aqui.*

## **AGRADECIMENTOS**

À família que mesmo longe esteve sempre perto.

Ao Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo (DFF) pelo espaço cedido para avaliações nos laboratórios.

À orientadora Beatriz Monte Serrat e a amiga e co-orientadora Louise Larissa May De Mio pela força, apoio e paciência.

Aos estagiários Ellen e Marcio e à colega da pós-graduação Luciene pela ajuda em trabalhos a campo e laboratório e pelos momentos de descontração.

Aos amigos: Tânia, Tathiane, Giovanni, Karen, Rosana, Vaneska e Manoel pela paciência, carinho e amizade em todos os momentos.

Aos funcionários Gilson e Cléia.

Ao Engenheiro Agrônomo e proprietário da área experimental Edir Buske por ter gentilmente cedido a área para a pesquisa.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

A todos que de alguma forma estiveram presentes e que não estão aqui citados.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	vi
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	vii
<b>RESUMOGERAL</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>1 INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	1
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	4
2.1 CARACTERÍSTICAS DA CULTURA DO PESSEGUEIRO .....	4
2.2 IMPORTÂNCIA DE DOENÇAS E DA NUTRIÇÃO DENTRO DA PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS (PIF) .....	6
2.3 IMPORTÂNCIA DAS DOENÇAS DO PESSEGUEIRO .....	7
2.4 IMPORTÂNCIA DO NITROGÊNIO EM RELAÇÕES ÀS DOENÇAS DO PESSEGUEIRO E OUTRAS CULTURAS .....	16
2.5 NITROGÊNIO .....	19
2.5.1 A Importância do Nitrogênio em diversas culturas .....	20
<b>3 CAPÍTULO I</b>	
ADUBAÇÃO NITROGENADA E DOENÇAS FOLIARES E OCORRÊNCIA DE CANCRO EM PÊSSEGO .....	23
<b>RESUMO</b> .....	24
<b>ABSTRACT</b> .....	25
3.1 INTRODUÇÃO .....	26
3.2 MATERIAL E MÉTODOS .....	28
3.2.1 Area experimental .....	28
3.2.2 Adubação realizada no experimento .....	28
3.2.3 Estado nutricional das plantas nos diferentes tratamentos .....	29
3.2.4 Avaliação da incidência de cancro de <i>Botryosphaeria</i> nos ramos .....	29
3.2.5 Avaliação de incidência e severidade de furo de bala ( <i>Wilsonomyces carpophilus</i> ) e ferrugem ( <i>Tranzschelia discolor</i> ) .....	30
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	32
3.3.1 Estado nutricional .....	32
3.3.2 Doenças dos ramos .....	33
3.3.3 Doenças foliares: Incidência e severidade de furo de bala e ferrugem .....	34
3.4 CONCLUSÕES .....	40
<b>4 CAPÍTULO II</b>	
ADUBAÇÃO NITROGENADA E A PODRIDÃO PARDA EM PESSEGUEIRO EM SISTEMA DE PRODUÇÃO INTEGRADA (PI) .....	41
<b>RESUMO</b> .....	42
<b>ABSTRACT</b> .....	43

4.1 INTRODUÇÃO .....	44
4.2 MATERIAL E MÉTODOS .....	46
4.2.1 Área experimental e análise dos dados .....	46
4.2.2 Adubação realizada no experimento .....	47
4.2.3 Avaliação da podridão parda .....	48
4.2.3.1 Avaliação na floração .....	48
4.2.3.2 Avaliação nos ramos .....	49
4.2.3.3 Avaliação na colheita .....	49
4.2.3.4 Avaliação em pós-colheita .....	49
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	51
4.3.1 Avaliação na floração .....	51
4.3.2 Avaliação de cancrios nos ramos .....	54
4.3.3 Avaliação da colheita .....	55
4.3.3.1 Danos causados por podridão parda na colheita .....	57
4.3.4 Avaliação em pós-colheita .....	59
4.4 CONCLUSÕES .....	60
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>61</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>71</b>

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I

TABELA 1 -	ADUBAÇÃO NITROGENADA UTILIZADA EM TRÊS ANOS (2002 A 2004) DO EXPERIMENTO, NO MUNICÍPIO DA LAPA – PR.....	29
TABELA 2 -	INCIDÊNCIA DE FURO DE BALA ( <i>W. Carpophilus</i> ) PARA DUAS DATAS DE AVALIAÇÃO EM 2002 NO MUNICÍPIO DA LAPA – PR.....	34
TABELA 3 -	INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE FERRUGEM ( <i>Tranzschelia discolor</i> ) (AACPD) EM PESSEGUEIRO PARA SAFRAS 2002/03 E 2003/04, E DESFOLHA EM 2003/04, NO MUNICÍPIO DA LAPA – PR.....	36

### CAPÍTULO II

TABELA 1 -	ADUBAÇÃO NITROGENADA UTILIZADA PARA TODOS OS ANOS DO EXPERIMENTO.....	47
TABELA 2 -	NÚMERO DE ESTRUTURAS FLORAIS (FASES DE GEMA INCHADA A FRUTO EM FORMAÇÃO) E ESTRUTURAS CONTAMINADAS POR <i>Monilinia fructícola</i> , (VALORES EM PORCENTAGEM) NA SAFRA DE 2003, EM FUNÇÃO DE DOSES DE N. LAPA –PR.....	51
TABELA 3 -	PORCENTAGEM DAS ESTRUTURAS FLORAIS CONTAMINADAS POR <i>Monilinia fructicola</i> EM FASE DE PLENA FLORAÇÃO E QUEDA DE PÉTALAS NA SAFRA DE 2003, EM FUNÇÃO DE DOSES DE N. LAPA – PR.....	53
TABELA 4 -	PRODUTIVIDADE DAS PLANTAS EM NÚMERO DE FRUTOS EM TRÊS TRATAMENTOS (40, 80 E 160 KG/HA DE N) PARA TRÊS ANOS DE EXPERIMENTO NO MUNICÍPIO DA LAPA – PR.....	55
TABELA 5 -	PORCENTAGEM DO NÚMERO TOTAL DE FRUTOS COM INCIDÊNCIA DE PODRIDÃO PARDA NOS TRÊS ANOS (2002, 2003 E 2004) DO EXPERIMENTO NO MUNICÍPIO DA LAPA – PR.....	58
TABELA 6 -	PORCENTAGEM DE FRUTOS DE PESSEGUEIRO AVALIADOS NO PERÍODO DA PÓS-COLHEITA COM INCIDÊNCIA DE PODRIDÃO PARDA COM TRÊS DOSES DE ADUBO NITROGENADO (40, 80 E 160 KG/HA DE N) EM 2004 EM EXPERIMENTO NO MUNICÍPIO DA LAPA – PR.....	59

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### REVISÃO DE LITERATURA

FIGURA 1 - CICLO DE RELAÇÕES ENTRE <i>Tranzschelia discolor</i> E PESSEGUEIRO, (GARRIDO, L.) IN: MAY DE MIO, ET AL., 2004.....	10
FIGURA 2 - CICLO DE RELAÇÕES ENTRE <i>Botryosphaeria</i> E PESSEGUEIRO (GARRIDO, L.) IN: MAY DE MIO, ET AL., 2004.....	12
FIGURA 3 - CICLO DE RELAÇÕES ENTRE <i>Tranzschelia discolor</i> E PESSEGUEIRO .....	14
FIGURA 4 - CICLO DE RELAÇÕES ENTRE <i>Wilsonomyces carpophilus</i> EM PESSEGUEIRO .....	15

### CAPÍTULO I

FIGURA 1 - ESCALA DE NOTAS (1 A 10) UTILIZADA PARA AVALIAÇÃO DE SEVERIDADE DA FERRUGEM ( <i>Tranzschelia discolor</i> ) EM PESSEGUEIRO (PORCENTAGEM DE ÁREA FOLIAR AFETADA DE 0,06 A 6,97) EM 2004 NO MUNICÍPIO DA LAPA – PR. ....	31
FIGURA 2 - NÚMERO MÉDIO DE CANCROS CAUSADO POR <i>Botryosphaeria</i> /PLANTA EM DOIS ANOS (2003 E 2004), EM TRÊS TRATAMENTOS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA (DIFERENÇA NÃO SIGNIFICATIVA). MUNICÍPIO DA LAPA – PR. ....	33
FIGURA 3 - CURVA DE PROGRESSO DA SEVERIDADE DA FERRUGEM ( <i>Tranzschelia discolor</i> ) EM PESSEGUEIRO SEGUNDO ESCALA DE NOTAS. AVALIAÇÃO EM 2004 DOS TRATAMENTOS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA (40, 80 E 160 Kg/ha DE N). MUNICÍPIO DA LAPA – PR.....	38

### CAPÍTULO II

FIGURA 1 - ESTRUTURAS FLORAIS PRESENTES EM RAMOS DE 40 CM DE COMPRIMENTO RETIRADAS DE PLANTAS TRATADAS COM TRÊS DOSES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA (40, 80 E 160 KG/HA DE N) EM TRÊS DATAS (19/08/03, 27/08/03 E 04/09/03).....	54
FIGURA 2 - NÚMERO DE FRUTOS COLHIDOS POR TRATAMENTO COM TRÊS DOSES DE NITROGÊNIO (KG/HA) AO LONGO DO PERÍODO DA COLHEITA 2003, VARIEDADE CHIMARRITA LAPA/PR, TESTE T SIGNIFICATIVO A 5% DE PROBABILIDADE.....	56
FIGURA 3 - PORCENTAGEM MÉDIA DE FRUTOS COM INCIDÊNCIA DE PODRIDÃO PARDA EM TRÊS TRATAMENTOS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA EM ANOS DE COLHEITA EM 2002, 2003 E 2004, NO MUNICÍPIO DA LAPA/PR.....	57



## RESUMO

Em relação à adubação, o nitrogênio é o nutriente de principal enfoque, sendo o responsável por inúmeros benefícios em relação a aspectos de qualidade de frutos. A dose ideal pode evitar problemas tanto da ordem deficitária quanto excessiva, pois, a sua quantidade é limitada e há necessidade de se adequar a dosagem que ocasione melhor produtividade para região e para as condições de solo. O presente trabalho objetivou avaliar o efeito da adubação nitrogenada na incidência e severidade de doenças de pessegueiro (furo de bala, ferrugem, cancro de *Botryosphaeria* e podridão parda em sistema de Produção Integrada. Para tanto foi implantado um experimento na Fazenda Alvorada no município da Lapa em pomar com três anos de idade com espaçamento de 6 x 4 m com a cultivar “Chimarrita”. O delineamento estatístico utilizado para análise foi o de blocos ao acaso com seis repetições e três tratamentos (40, 80 e 160 kg/ha de N). Para furo de bala determinou-se a incidência da doença em duas datas diferentes no ano de 2002. Para ferrugem foi realizada avaliação de incidência e severidade. Foi determinado o número de cancrios causados por *Botryosphaeria dothidea* nos anos de 2003 e 2004 no período da floração e os resultados obtidos das avaliações foram confrontados com os resultados das análises foliares. A podridão parda foi avaliada nas épocas de floração, colheita e pós-colheita de 2002 a 2004. Como resultado foi encontrada diferença significativa para a AACPD (área abaixo da curva de progresso da doença) para severidade de ferrugem em 2004, com 20,7 % superior para a menor dose em relação a maior dose de N, entretanto, sem reflexos sobre o índice de desfolha. Confrontando os resultados obtidos com o estado nutricional das plantas nos 3 anos estudados verificou-se que embora a menor dose de adubação nitrogenada tenha sido inferior à maior dose nos três anos, apenas no ano de 2004 apresentou maior severidade de ferrugem nas folhas das plantas com teores menores de nitrogênio. Para podridão parda na florada de 2003, a maior dose de adubação de N (160 kg/ha de N) proporcionou incidência de maior número de estruturas totais contaminadas. Nos frutos houve acentuado crescimento de podridão parda no período da colheita do ano de 2003 para o ano de 2004 com diferença estatística entre os anos e na pós-colheita pode-se observar diferença estatística entre os tratamentos apenas em 2004.

Palavras-chave: Pêssego, nitrogênio, doenças foliares e *Monilinia fructicola*

## ABSTRACT

In relation the fertilization, the nitrogen is the nutrient of main approach and responsible and for innumerable benefits related the aspects of quality of fruits. The ideal dosage of Nitrogen will avoid deficit or excess problems because of its limited quantity and the need of adequating to the dosage for a best production in the region and soil conditions. The purpose of this research is to evaluate the effect of nitrogen in the incidence and strength of some peach diseases (shot hole, rust, canker of *Botryosphaeria* and *Monilinia fructicola*) In an integrated production system. Therefore was implanted an experiment on Alvorada farm in the city of Lapa in a 3-year-old orchard with "Chimarrita" cultivar. The statistics delineation used to the analyses was of the blocks at random with six repetitions and three treatments (40, 80 and 160 kg/ha of N). To shot hole was noticed the incidence of this disease in two different dates in the year of 2002. To rust was also considered incidence and severity. It was determined the number of cankers caused by *Botryosphaeria dothidea* in the years of 2003 and 2004, during the period of after flowering, the results obtained from the evaluations were confronted with the results of the leaf analyses. The brown rot was evaluated during the flowering period, harvest and after harvesting of 2002 the 2004. As a result was found significance to AACPD (area below the curve of disease progress) to severity of rust 2004, with 20,7 % superior to a minor dose in relation to a major dose of N, however, without any reflexes about stripping index. Confronting the results obtained with the nutritional state of the plants in three years of studying was verified that, although a minor dose of Nitrogen fertilizer had been inferior to a major one in three years, only in 2004 was shown a greater intensity of rust on the leaves of the plants with minor nitrogen tenor. To brown rot during the flowering in 2003, was found a statistics difference in relation to the total of floral structures contaminated, which indicates a major contaminations in the treatment of 160 kg/ha of N. In the fruits there was a relevant growing of brown rot during the harvest time from 2003 to 2004, with statistics difference within the years. After harvesting, was observed a statistics difference in the treatments only in 2004.

Key - words: Peach, nitrogen, leave diseases and *Monilinia fructicola*.

## 1. INTRODUÇÃO

O cultivo do pessegueiro (*Prunus persica*) no Brasil ocupa uma área superior a 23 mil hectares, com produção anual que ultrapassa a 200 mil toneladas (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2004). No Paraná, a área total cultivada é de aproximadamente 1.788 hectares e a produção é de 17.622 toneladas por ano e a Lapa é o município mais produtivo com 350 hectares, o qual produziu aproximadamente 4.725 toneladas na safra 2002/2003 (SEAB, 2004).

A área do experimento encontrava-se na Lapa no primeiro ano de Produção Integrada de Pêssegos (PIP), o qual prioriza cuidados com o meio ambiente a saúde do consumidor e do produtor, através da minimização do uso agroquímicos e da integração de práticas de manejo das plantas (adubação, manejo de pragas e doenças e cuidados na pós-colheita), possibilitando também a rastreabilidade do sistema.

O nutriente de principal enfoque na PIP na região é o nitrogênio e sua quantidade é limitada, deve-se levar em conta que o uso da dose ideal evitará problemas, tanto da ordem deficitária quanta excessiva. Segundo produtores da região, a quantidade de adubo nitrogenado utilizado pela PIP no RS, 80 kg/ha de N/ano, não condiz com as condições de solo do Paraná, há a necessidade de adequar a dosagem que ocasiona melhor produção para as condições da região para evitar que subestimem ou superestimem a sua aplicação quando comparadas às dosagens recomendadas pela PIP (PIF-PR, 2003).

Segundo Reeves e Cummings (1970), o nitrogênio em excesso reduz a vida de prateleira, a firmeza e a coloração externa, aumentando a suscetibilidade a

pragas e doenças, já Van Raij (1991) salienta que este nutriente pode proporcionar folhas mais suculentas e suscetíveis a doenças ou reduzir a produção.

O mercado consumidor está se tornando cada vez mais exigente em qualidade dos frutos. Para se obter produção de pêssegos em quantidade e qualidade, devem-se levar em conta fatores de qualidade dos frutos que estão relacionados com o processo de produção no pomar. Dentre as causas que afetam a produção ocasionando perdas para os produtores está a podridão parda causada pelo fungo *Monilinia fructicola* (Wint.) Honey, é o causador da principal doença da cultura do pessegueiro. Causa danos irreversíveis ao pomar, ataca ramos, flores e frutos, a qual estende os riscos de dano da produção, parcial ou total, até a pós-colheita (Medeiros e Raseira, 1998). Esse fato demonstra a importância de seu estudo em relação à quantidade de adubação nitrogenada, que pode influenciar na incidência e severidade da doença.

Outras doenças que também tem grande importância e afetam o desenvolvimento do pomar são: ferrugem do pessegueiro, causada por *Tranzschelia discolor* (FUCKEL) TRANZCHEL & LIV, furo de bala causada pelo fungo *Wilsonomices carpophilus* (LÈV.) ADASKAVEG, OGAWA & BUTLER e cancro causado por *Botryosphaeria dothidea* (MOUG.: FR) CES. & DE NOT.

Diante desses fatos, propõe-se a hipótese de que com a crescente dosagem de nitrogênio pode-se obter uma melhor produção, até um limite considerado ideal. Podendo ocorrer que na dose mais baixa de nitrogênio ocorra deficiência do nutriente na planta, prejudicando a produção e qualidade dos frutos. A dosagem ideal pode ser considerada aquela que faça com que não ocorra atraso no ciclo da cultura, diminuição da produção e danos por doenças devido ao maior ou menor tempo vegetativo e vigor da planta, resistindo ao ataque de patógenos. A dosagem

excessiva de nitrogênio poderá fazer com que ocorra maior quantidade de folhas e maior também a quantidade de doenças foliares.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adubação nitrogenada na produção, na incidência e severidade de doenças foliares, em cancrios e na incidência da podridão parda da cultura do pessegueiro em sistema de Produção Integrada.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Há poucos experimentos para a cultura do pessegueiro que demonstrem aumento da produtividade e de doenças devido a excesso ou deficiência de adubação nitrogenada, e por esse motivo serão apresentados experimentos em culturas diversas que demonstram a importância do nitrogênio nas plantas em geral, em diferentes culturas, solos e climas.

As informações da necessidade e a quantidade de fertilizantes, quando não estão à disposição dos produtores, criam clima de insegurança, passando a prática da adubação a ser efetuada por especulação e muitas vezes envolvendo interesses comerciais (Freire & Magnani, 1998). A aplicação de fertilizantes quando desequilibrada, com excesso ou deficiência de determinados elementos, poderá acarretar um comprometimento irreversível no desempenho das plantas, resultando em desperdício de valores investidos em insumos e/ou tratos culturais, bem como possibilidades de indesejáveis interferências ambientais (Prevedello et. al., 2002).

### 2.1 Características da cultura do pessegueiro

O pessegueiro pertence à família das rosáceas e é da espécie *Prunus pérsica* (L.) Batsch. Necessita de clima temperado luminosidade a sol pleno, solo: textura areno-argilosa, relativamente férteis, bem drenados, com pH ideal numa faixa de 6,0 – 6,5 e declividade inferior a 20% (Fonte: Núcleo de estudo – UFLA, 2003).

A produtividade e qualidade de frutos podem ser afetadas pela seleção do cultivar. A cultivar chimarrita é bastante difundida no sul do Brasil, apresentando grande importância e crescimento do plantio no Estado do Paraná, dado altas produtividades e baixa necessidade em frio (Biasi et al., 2004).

A planta é de vigor médio, de forma aberta e altamente produtiva. Geralmente a plena floração ocorre em meados de agosto e a maturação inicia-se ao final de novembro ou na primeira semana de dezembro. Apresenta suscetibilidade a doenças foliares após a colheita, requerendo o adequado manejo fitossanitário para evitar a queda antecipada das folhas antes da dormência. A forma do fruto é redonda, sem ponta, com sutura muito levemente desenvolvida. O tamanho é grande, com peso médio, normalmente, superior a 100 g. A polpa é branca, fundente, firme, semi-aderente. O sabor é doce, sendo o conteúdo de sólidos solúveis variável entre 12 a 15° Brix e a produtividade em torno de 50 kg/planta (Hoffmann et al., 2004).

O pessegueiro está susceptível a um grande número de doenças como, por exemplo: Podridão parda (*Monilinia fructicola*), Sarna (*Cladosporium carpophyllum*), Ferrugem (*Tranzschelia pruni-spinosae*), gomose (*Botryosphaeria*), furo de bala (*Wilsonomyces carpophilus*), queima-dos-ramos (*Phomopsis amygdali*), antracnose (*Glomerella cingulata*), podridão de raiz e colo (*Armillaria mellea*), podridão mole (*Rhizopus stolonifer*), crespeira (*Taphrina deformans*), e bacteriose (*Xanthomonas arboricola*) (May De Mio et al., 2004). A severidade com que ocorrem as doenças no pomar varia em função da cultivar, da localização, dos fatores que interagem com o tipo de solo, dos tratamentos culturais, do estado nutricional da planta (Steinberg, 1989; Feliciano e Sachs, 1984), das condições climáticas e do ataque de insetos. A associação correta desses fatores pode reduzir consideravelmente os riscos de perdas ao longo do período produtivo (Fortes & Martins, 1998).

## 2.2 Importância de doenças e da nutrição dentro da Produção Integrada de Frutas (PIF)

Uma das principais preocupações que justificam a produção integrada, é a minimização das contaminações do meio ambiente, por isto, as aplicações de inseticidas e fungicidas, bem como as quantidades de adubação são cuidadosamente dimensionadas. A importância da nutrição dentro do programa da PIF é grande, pois, deve ser dada atenção especial aos desequilíbrios nutricionais, principalmente de nitrogênio, já que frutos provenientes de plantas com excesso deste nutriente, normalmente apresentam pouco sabor e maior incidência de pragas (pulgões) e doenças (podridão parda) no pessegueiro (Fachinello & Herter, 2000). O manejo do solo e a nutrição da planta devem visar à manutenção das características químicas, físicas e biológicas do solo ideais para o crescimento e desenvolvimento das plantas, para evitar os processos erosivos do solo e tornar eficaz a ciclagem de nutrientes. O uso de fertilizantes deve ser baseado em análise de solo e de folhas, bem como no crescimento dos ramos produtivos, assim minimizando o risco de contaminação ambiental por excesso de fertilizantes, principalmente nitratos.

As quantidades de fertilizantes podem ser ajustadas em função do crescimento das plantas, acompanhadas através da análise visual do crescimento dos ramos, da coloração das folhas e do comprimento dos lançamentos. A análise foliar também pode ser um instrumento válido para detectar desequilíbrios nutricionais em plantas em crescimento. Os riscos de poluição ambiental decorrente da adubação nitrogenada podem ser elevados, especialmente em condições de intensa precipitação e altas doses de adubação. Em uma agricultura sustentável, torna-se necessário aprimorar a recomendação da adubação nitrogenada, visando atender à demanda da cultura com mínima possibilidade de contaminação ambiental



(Amado & Mielniczuk, 2000). O nitrogênio é um nutriente versátil, estando presente tanto no solo, quanto no ar, e em constante ciclagem no ambiente, entretanto, após nitrificação, por apresentar carga negativa, igual a que predomina nos colóides do solo, se o nitrato não for imediatamente absorvido pelas plantas e principalmente quando o fertilizante nitrogenado é usado em excesso, o nitrato pode ser lixiviado para o lençol freático e atingir os rios e lagos causando poluição ambiental e também doenças que podem ser fatais ao homem e animais (Ávila & Dobereiner, 1988).

Apesar dos solos brasileiros serem naturalmente deficientes em nitrogênio, freqüentemente observa-se tanto a falta quanto o excesso de N nos pomares. Isto indica que os produtores ainda não têm consenso no uso de nitrogênio, principalmente porque há uma relação inversa entre excesso de vigor das plantas e produtividade e/ou qualidade dos frutos, o que leva os produtores a temer uma aplicação excessiva de fertilizantes nitrogenados (Melo, 2005).

### 2.3 Importância das doenças do pessegueiro

Dentro das doenças escolhidas, as que causaram maior incidência e danos na cultura do pessegueiro na região foram podridão parda, cancrios causados por: *Monilinia fructicola* e *Botryosphaeria*, doenças foliares: furo de bala e ferrugem (PIF-PR/CNPq, 2003).

A doença podridão parda é causada pelo fungo *Monilinia fructicola* (Wint.) Honey, é a doença mais importante do pessegueiro do Brasil. Ataca ramos, flores e frutos, estendendo os riscos de perda da produção, parcial ou total, até após a colheita. No pomar perpetua-se em cancrios, nos ramos e em frutos mumificados que permanecem nas plantas ou no solo (Fortes & Martins, 1998). Ela é disseminada por

todas as regiões de clima temperado causando danos como lesões necróticas que se transformam em cancos com crestamento e perda de folhas. A doença entra na planta quando da abertura dos botões florais onde se instala (May De Mio et al., 2004; Landgraf & Zehr, 1982), posteriormente atacando os frutos causando uma desidratação violenta seguida de mumificação dos mesmos (Galli et al., 1968), medidas de profilaxia são importantes para o controle da podridão parda e a adubação mineral deve ser equilibrada, pois, excesso de nitrogênio e déficit de potássio favorecem a doença (Ogawa et al., 1995).

Duas fases de maior suscetibilidade do pessegueiro à podridão parda são amplamente reconhecidas: floração e pré-colheita. Inicialmente a infecção começa durante a fase de floração, infectando os capulhos florais, ocasionando a necrose das anteras, prosseguindo para o ovário e pedúnculo. As infecções podem se estender internamente até o ramo, resultando no desenvolvimento de cancos, anelando-o e conseqüentemente ocasionando a morte da parte terminal. Flores infectadas murcham, tornam-se marrons e fixadas ao ramo por uma goma. Já durante a fase de pré-colheita, frutos infectados apresentam o desenvolvimento de lesões pequenas pardacentas que evoluem para manchas marrons com a colonização dos tecidos vizinhos pelo fungo. Frutificações acinzentadas das estruturas do patógeno são facilmente vistas no campo, sobre a podridão. Com o passar do tempo os frutos infectados tornam-se completamente cobertos de esporos, que contribuem para novas infecções no pomar. Frutos maduros infectados pelo patógeno podem apresentar podridão visível dentro de 48 horas. Infecções quiescentes podem ocorrer nos frutos verdes (Landgraf e Zehr, 1982), outras constatações da ocorrência de infecções latentes foram feitas por Moreira (1999) com frutos de diversas cultivares de pêssegos e Jenkins e Reinganum (1965) em

damascos imaturos. Sua manifestação ocorrerá durante a maturação, a menos que os frutos sejam lesionados por insetos ou granizo (Garrido & Sônego, 2005). Os frutos maduros após colonizados desidratam-se, ficando mumificados presos à planta ou caem sobre o solo, assim permanecem durante todo o inverno, e na primavera liberam conídios do fungo (Fortes & Martins, 1998) (Figura 1). A sobrevivência do fungo de uma safra para outra ocorre nas múmias, pedúnculos, flores murchas e cancrios.

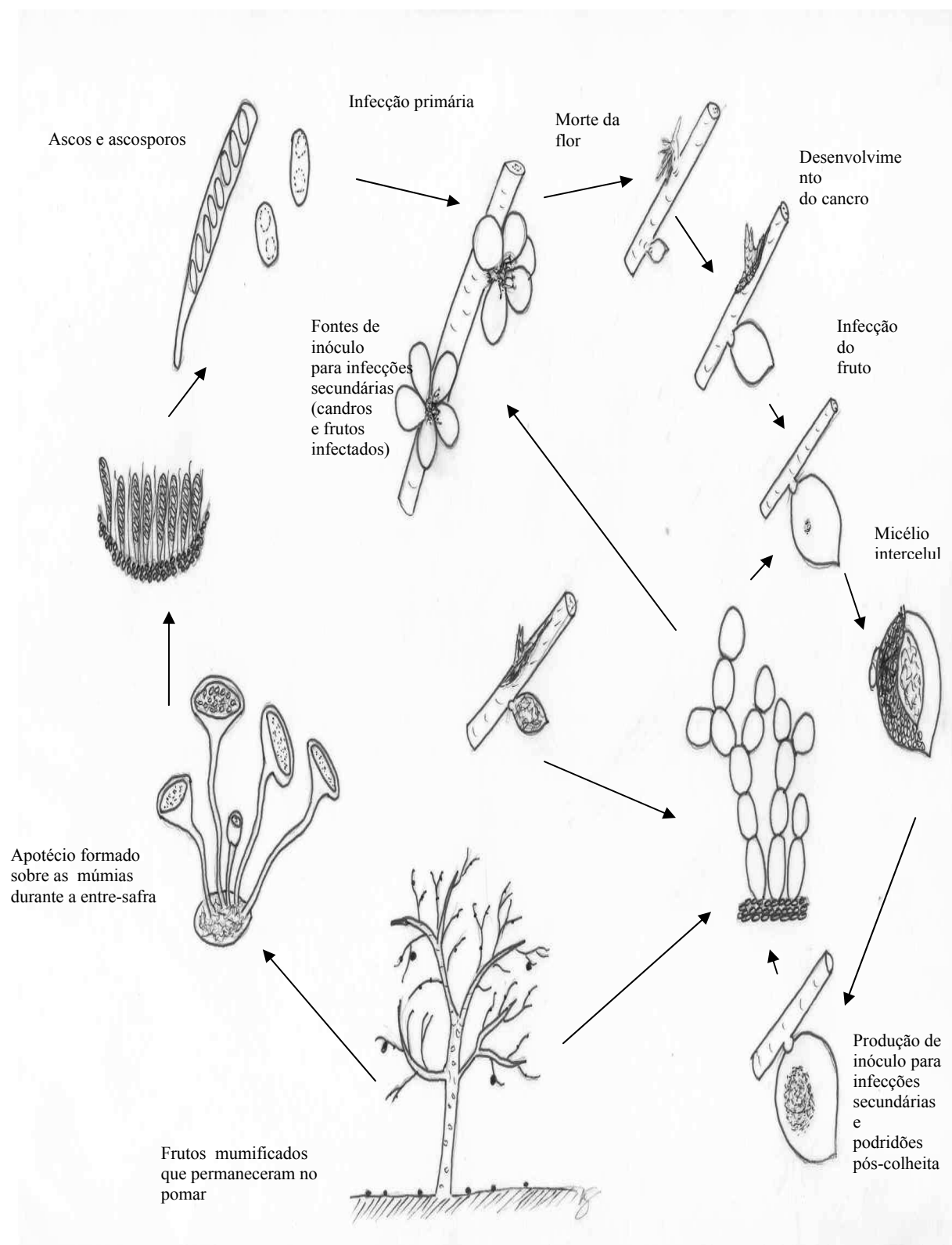


FIGURA 1 - CICLO DE RELAÇÕES ENTRE *Monilia fructicola* E PESSEGUEIRO, (GARRIDO, L.) IN: MAY DE MIO, et al., 2004.

O fungo *Botryosphaeria dothidea* ataca diversas espécies de plantas. Os sintomas em pessegueiro caracterizam-se por áreas deprimidas na superfície dos ramos e ao redor das lenticelas, com exsudação de resina. A infecção é maior durante os meses de verão, incidindo nos ramos e no tronco. O ataque severo pode matar os ramos, reduzindo a área de frutificação (Fortes & Martins, 1998). Os sintomas podem manifestar-se nas folhas, mas podem manifestar-se também em caules, colmos, bainhas, ramos novos, órgãos florais e frutos em início de desenvolvimento. Os sintomas iniciais aparecem como bolhas pequenas nas lenticelas da casca do tronco e pernadas durante o outono ou na primavera. Pelas lesões formadas nas lenticelas é exsudada uma resina (goma). Lesões com mais de 2 cm de diâmetro no tronco podem formar cancrios afetando o floema e o córtex, podendo chegar até ao xilema (Garrido & Sônego, 2005).

O fungo sobrevive durante o inverno na casca e em tecidos secos do tronco. A forma de disseminação é por meio de gotas de chuva que caem sobre os esporos, espalhando-os para outros tecidos. As infecções ocorrem no outono e na primavera (Ogawa et al., 1995) (Figura 2). Todos os tecidos mortos (troncos ou pernadas) devem ser retirados por meio de poda de inverno e destruídos para redução do inoculo primário no pomar.

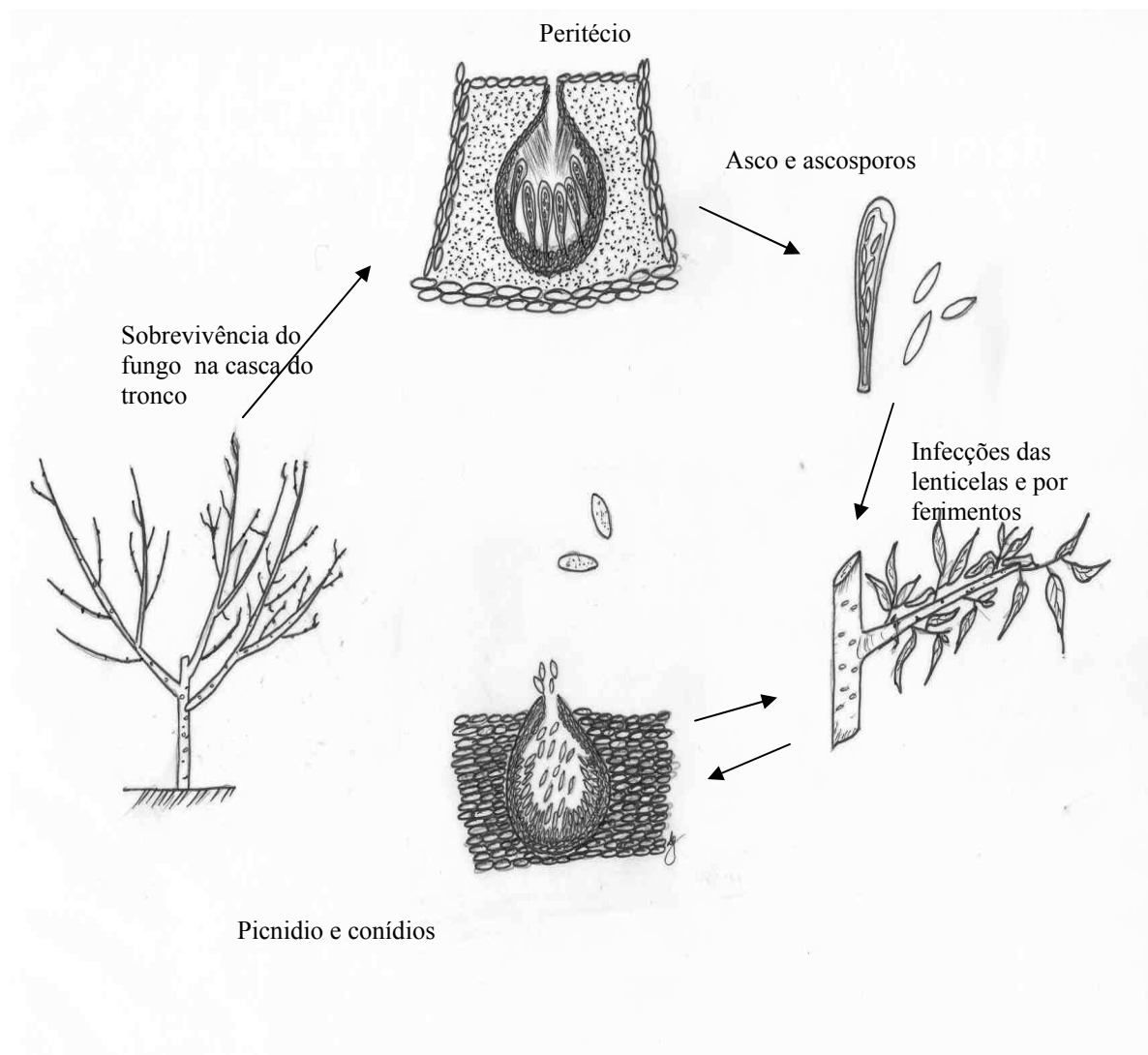


FIGURA 2 - CICLO DE RELAÇÕES ENTRE *Botryosphaeria* E PESSEGUEIRO, (GARRIDO, L.) IN: MAY DE MIO, et al., 2004.

As ferrugens podem ter ação devastadora sobre seu hospedeiro, plantas doentes têm seu processo fotossintético afetado tanto pela retirada de nutrientes promovida pelo fungo como pela destruição da área foliar, decorrente da formação de pústulas e da queda de folhas provocada pelo patógeno (Bergamim Filho et al., 1995). Causada por *Transchelia discolor*, a ferrugem é problema em pessegueiros e

ameixeiras, ataca principalmente folhas no fim de ciclo, produzindo manchas amarelo-pálida, na face superior da folha e podem surgir áreas necróticas circulares (Fortes & Martins, 1998) (Figura 3).

Quanto ao efeito da temperatura no processo infeccioso de *T. discolor*, Martins (1994), observou que 18°C favorecem o processo de infecção e 23°C o processo de colonização, e que uma alternância de temperaturas diurna/noturna de 23/18 seria ideal para o desenvolvimento do ciclo das relações patógeno-hospedeiro. A umidade tem papel relevante na penetração e infecção de fungos causadores de ferrugens. A água constitui-se num elemento vital para a germinação de esporos e penetração no hospedeiro. Em particular a água na forma de orvalho tem grande relevância no processo de infecção.

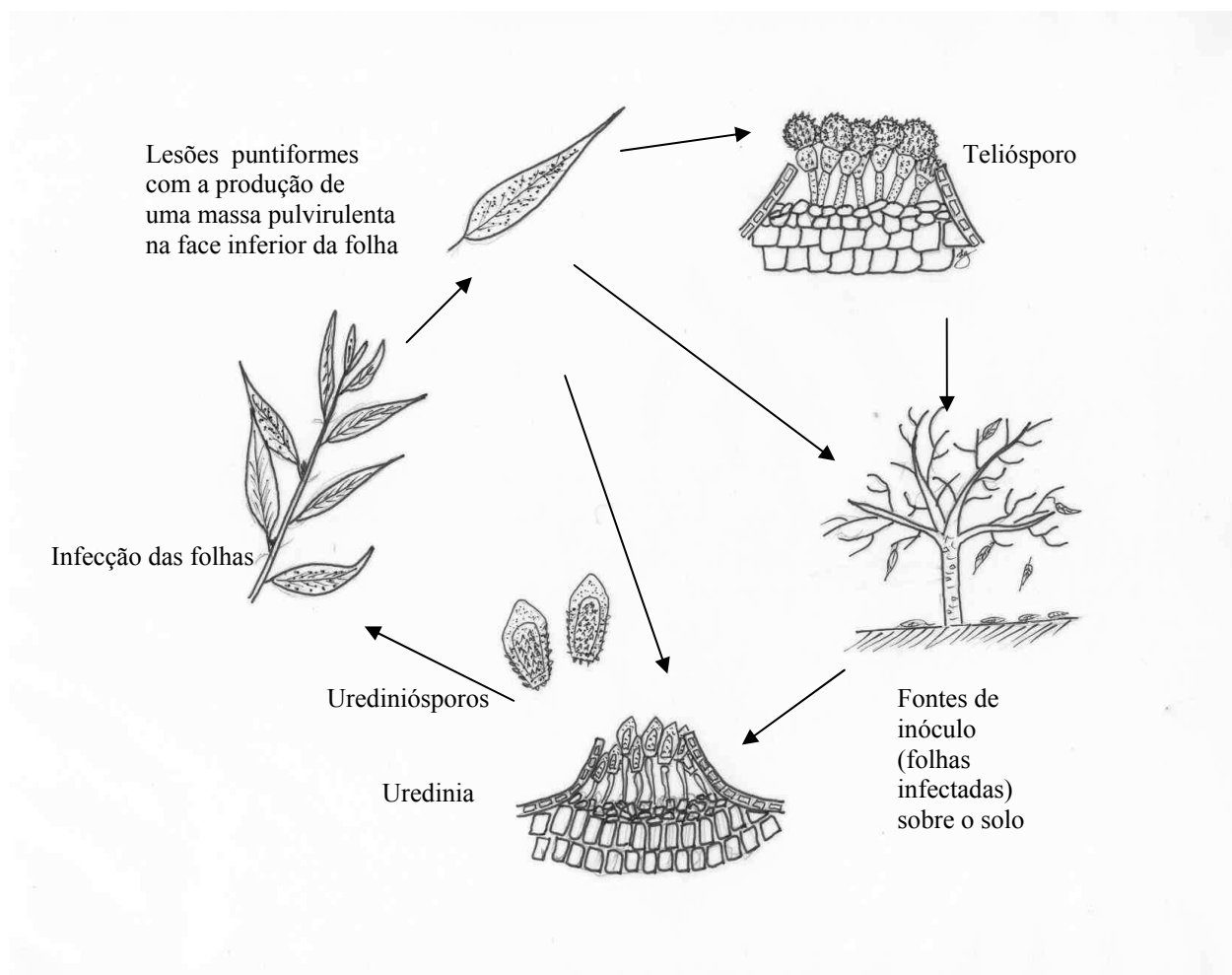


FIGURA 3 - CICLO DE RELAÇÕES ENTRE *Transchelia discolor* E PESSEGUEIRO, (GARRIDO, L.) IN: MAY DE MIO, et al., 2004.

O estudo da doença limita-se a relatos de ocorrência, o que leva a crer que a verdadeira etiologia do patógeno, responsável pela sintomatologia, não tem sido cuidadosamente estudada e se desconhece qual a responsabilidade do fungo ou da bactéria pela sintomatologia apontada, que é bastante comum nas áreas produtoras (May De Mio et al., 2004).

A doença furo de bala causada pelo fungo *Wilsonomyces carpophilus* tem como sintoma inicial folhas com manchas marrons e após perfurações originadas



pela queda do tecido infectado (reação de resistência da planta), Almança (2005). Durante os meses de inverno o fungo, em clima úmido, pode infectar e matar gemas dormentes, as quais podem exsudar goma. Nos ramos podem surgir lesões com diâmetro variando entre 3 e 10 mm. Nas folhas e frutos as lesões têm o mesmo tamanho e iniciam-se com coloração avermelhada passando posteriormente para coloração marrom (Figura 4). O controle é feito destruindo o inoculo e impedindo infecções durante a queda de folhas no inverno (Ogawa et al., 1995).

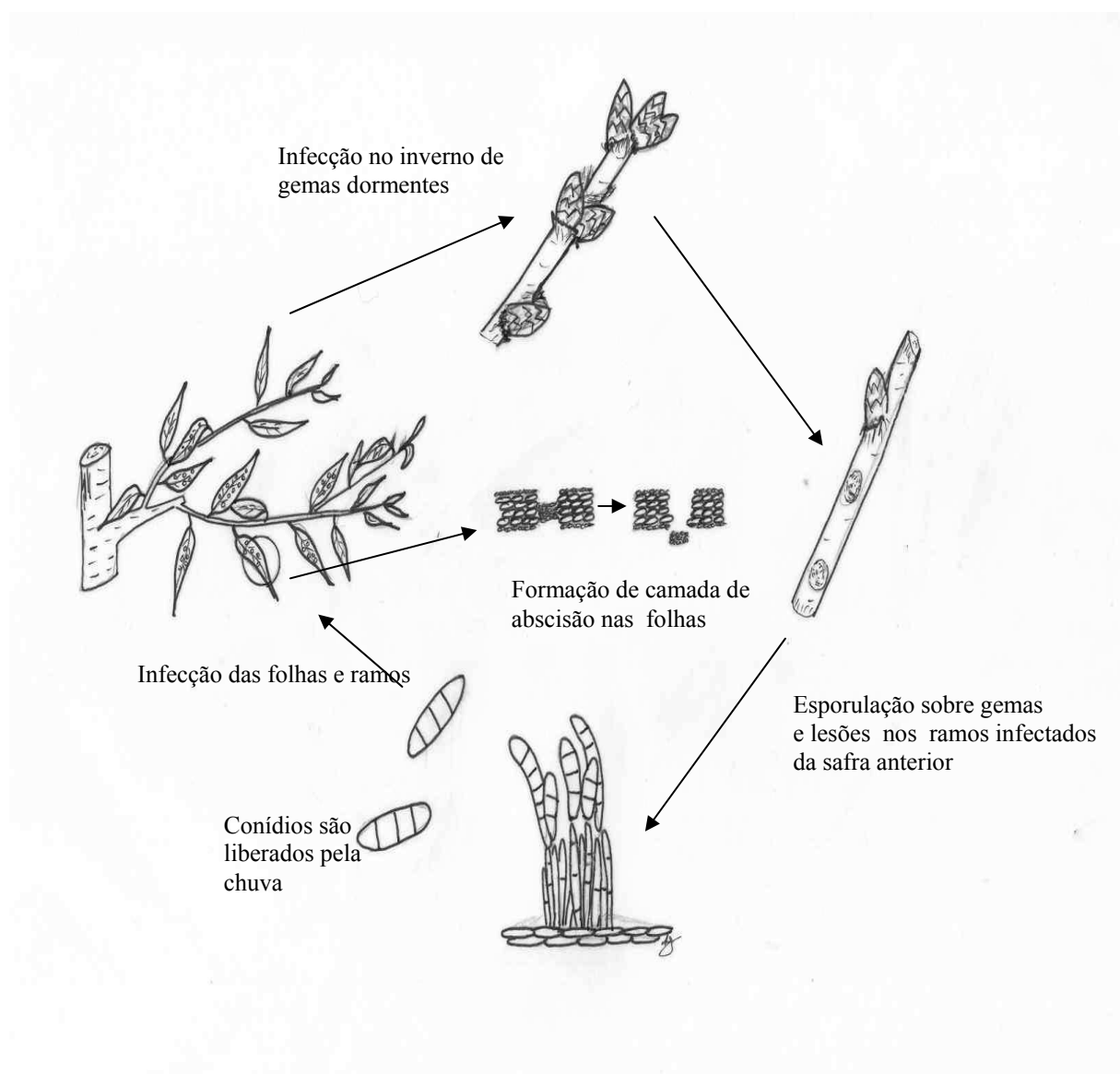


FIGURA 4 - CICLO DE RELAÇÕES ENTRE *Wilsonomyces carpophilus* E PESSEGUEIRO (GARRIDO, L.) IN: MAY DE MIO, et al., 2004.

## 2.4 Importância do nitrogênio em relação às doenças do pessegueiro e outras culturas

Pela pequena quantidade de estudos na cultura do pessegueiro que correlacionem doses de adubação nitrogenada e doenças, foram observadas doenças também em outras culturas.

Foram encontrados trabalhos que demonstram maior quantidade de doença em maiores quantidades de adubação nitrogenada, Taylor et al., (2003) observaram que em diferentes cultivares de pêssgo o uso de N em grande quantidade pode aumentar a suscetibilidade a *Phomopsis* nas folhas.

Como exemplos de trabalhos de culturas de clima temperado relacionando adubação nitrogenada com doenças encontramos: Tanaka et al., (2000), encontraram em experimento na cultura do morango, menor severidade de antracnose do rizoma (causada por *Colletotrichum fragariae*) em menor dose de adubação de N seguido com esterco e a maior severidade foi observada na dose mais elevada de N na presença de mesma quantidade de esterco. A severidade da doença foi avaliada com auxílio de escala de notas de 1 a 4. A adubação nitrogenada, tanto na forma mineral quanto na forma orgânica, promoveu a concentração desse nutriente nas folhas do morangueiro, inclusive relacionando-se diretamente com os sintomas de severidade da antracnose.

Em batata resultados obtidos por Schuta & Lima Neto (1997) após inoculação do vírus do enrolamento, e adubação realizada com base nas recomendações para a cultura da batata da Comissão de Fertilidade do Solo, 1994, observou-se que ocorreram alterações nos processos bioquímicos e fisiológicos das plantas. Como resultado, as plantas infectadas pelo vírus apresentaram teor médio de N significativamente menor que as plantas sadias.

Para avaliar o efeito da adubação nitrogenada sobre a incidência de fungos em sementes de trigo, foram utilizadas cinco doses crescentes de nitrogênio. A adubação foi parcelada. As sementes colhidas foram analisadas quanto à sanidade, utilizando-se método do papel filtro com congelamento. Como resultado observou-se que as equações polinomiais obtidas indicaram um efeito linear nas doses de N sobre a incidência de *Bipolaris sorokiniana*, para o fungo *Drechslera* spp (Tanaka et al., 2000). Römheld, (2005) demonstrou que quanto maior a dose de N maior a incidência de *Rhynchosporium secalis* nas folhas de cevada, devido a fatores como alta densidade das folhas e uma concentração mais elevada de compostos solúveis de N (aminoácidos, amidos) nas plantas.

Em outras culturas, como exemplo o arroz foi encontrado que a suscetibilidade a *Piricularia oryzae* CAV., agente causal do brusone, foi obtida através de aplicação isolada de nutrientes e avaliada a incidência do patógeno, em incidência muito severa foi utilizada escala de notas variando de 1 a 4. A aplicação de adubo nitrogenado aumentou a nota de avaliação, porcentagem de folhas com lesão e o número médio de lesões por folha. A adubação nitrogenada mostrou-se efetiva para aumentar a incidência da doença (Soave et al., 1977).

Para a cultura do feijão, Rodrigues et al., (2002) testaram 6 doses de N na forma amoniacal e nítrica, em plantas avaliadas 25 dias pós emergência, foram avaliadas a severidade da podridão-radicular nas diferentes doses de N atribuindo-se nota para cada planta conforme o tamanho das lesões formadas no hipocótilo, onde foi encontrado que o uso do nitrogênio na forma nítrica contribuiu mais para o aumento da podridão-radicular em feijoeiro.

Ao contrário do resultado do experimento observado onde doses de N contribuíram para aumentar a quantidade de doença, também para a mesma cultura,

para avaliar o efeito de nitrogênio na suscetibilidade do feijão ao cretamento bacteriano comum (CRC), foram utilizadas 4 doses de N e Biazon et al., (2000) encontraram que a adubação com nitrogênio tendeu a diminuir os sintomas de CRC, a avaliação foi constituída determinando-se os teores de macronutrientes nas folhas e calculadas as correlações entre a severidade x doses de N, empregados na adubação, e severidade x teores de macroelementos nos folíolos.

Em culturas de clima tropical como no caso do café foi encontrado resultado em que quanto maior a dose de adubação nitrogenada, menor a incidência de doenças, como por exemplo, experimento realizado por Pereira et al., (1996), onde fontes de N em geral reduziram significativamente a área foliar lesionada por ferrugem em relação a testemunha e Pozza et al., (2000) avaliaram a intensidade da mancha do olho pardo em mudas de cafeeiro em função de doses de N e de K em solução nutritiva. Foram utilizadas 4 doses crescentes de N e K, as plantas foram inoculadas e avaliadas onde obtiveram o número total de folhas, o número de lesões por folha, a porcentagem de desfolha, a área foliar total e a área foliar lesionada. A Área Abaixo da Curva de Progresso (AACP) do número de lesões por folha foi influenciada pelas dosagens de N e K aplicadas, apresentando significância o modelo quadrático para N. Com a elevação nas doses de N, houve redução da porcentagem de desfolha e pode-se observar uma tendência de redução da área foliar lesionada.

Estudos feitos com Eucaliptus mostraram que a resistência a pragas e doenças pode ser diminuída ou aumentada pelo efeito da nutrição mineral. O excesso de N também pode tornar as plantas resistentes a infecções fúngicas, pela redução na síntese de componentes fenólicos e lignina. Os efeitos de N no desenvolvimento do fungo foram indiretos, uma vez que a aplicação de N

proporciona maior velocidade de lançamento de novas brotações, dificultando o estabelecimento e sucesso da infecção de *P. psidii*. (Silveira et al., 2004).

## 2.5 Nitrogênio

O nitrogênio é bastante dinâmico (Van Raij, 1996), é, no entanto, um elemento de grandes respostas e desta forma utilizado em grandes quantidades (Mengel & Kirkby, 1987), sendo que seu fluxo de absorção radicular supera a maioria dos íons.

Os melhores resultados no desenvolvimento, vigor, qualidade e aparência das frutas são obtidos com aplicação de N em níveis adequados. Os níveis de aplicação podem afetar indiretamente a qualidade, e, geralmente, altos níveis de nitrogênio podem retardar a maturação de muitos frutos e hortaliças. Parece provável que as culturas sujeitas a aplicações de altos níveis de nitrogênio tenham maior rendimento, mas a vida útil dos produtos pós-colheita é menor, do que aqueles que receberam aplicações normais (Chitarra, 1990). Na adubação de manutenção, o uso de uma tabela de adubação não representa o quadro ideal, já que, agindo-se dessa forma, todos os pomares seriam tratados da mesma maneira, o que não corresponde à realidade, pois suas condições nutricionais são distintas. No caso de deficiência de nitrogênio no pessegueiro, os ramos se tornarão curtos e rijos, com casca vermelho-parda, ocorre uma gradual abscisão das folhas da base para a extremidade dos ramos. Os frutos são pequenos, mais coloridos de vermelho e maturam mais cedo (Freire & Magnani, 1998), portanto, o nitrogênio pode promover tanto o crescimento quanto retardar a maturação, é essencial para a produção de aminoácidos, proteínas, hormônios de crescimento, fitoalexinas e fenóis.

No caso mais específico do pêssgo, os ramos produtivos são formados durante o verão do ano anterior, sendo imprescindível que esses tenham tamanho, diâmetro e número suficientes. O uso de nitrogênio tem outro papel importante na retenção de folhas. Quando aplicado após a colheita, evita a queda prematura no final do verão e início do outono, o que vem resultar em um maior período ativo da planta, permitindo o acúmulo de reservas que serão utilizadas durante a florada, que no pessegueiro ocorre antes da emissão de folhas. Ainda, a permanência das folhas por mais tempo vem postergar o início da florada, com reflexos sobre o período de colheita e os efeitos da geada (Serrat et al., 2004).

Os diferentes níveis de N nas plantas podem resultar em produção de tecido jovem e suculento, prolongar e/ou retardar a maturidade da planta; em deficiência a planta pode tornar-se debilitada e ficar susceptível a patógenos. As doenças podem ser aumentadas ou reduzidas por nitrato e amônio, sendo que a fonte de N exerce grande influência sobre o patógeno (Zambolim, 1993).

#### 2.5.1 A importância do nitrogênio em diversas culturas

Segundo Mattos et. al., (1991) e Reginato (1945) doses maiores de nitrogênio acarretam maior crescimento de ramos e elevando a quantidade de frutos, apresentando maior quantidade de frutos com menor diâmetro. No caso da maçã (frutífera que produz em clima semelhante ao pêssgo), que a adubação nitrogenada utilizada em 3 dosagens diferentes de N não aumentou o crescimento e a produção da macieira cultivar Golden Delicious, não interferiu na composição das folhas e frutos e distúrbios fisiológicos (Basso & Suzuki, 1992), e Ushirozawa (1978) encontrou que o excesso de nitrogênio em macieira tem aumentado o tamanho das frutas, que retardam e pioram sua coloração, a polpa perde sua firmeza, piorando o

seu sabor, conseqüentemente a resistência à armazenagem é diminuída, tornando os frutos sensíveis a distúrbios fisiológicos, tais como “bitter pit” e queimaduras, que surgem durante a armazenagem.

Para estudos de efeito de doses de nitrogênio, aplicado em cobertura sobre o rendimento dos grãos em uma variedade de milho-pipoca (*Zea mays*, L.) foram utilizadas 5 dosagens de uréia e testemunha com 0 kg/ha de uréia. Como resultado para o rendimento de grãos, Pissaia et al., (1996) encontraram como resultado significativo favorável para a maior quantidade de N aplicado em cobertura contrariando uma grande parte dos resultados alcançados a campo por outros pesquisadores, o peso dos grãos por espiga não sofreu influência significativa em nenhum dos tratamentos, em contraproposta verificou-se efeito positivo e significativo para a maior dose aplicada, sobre o número médio de espigas por planta, incrementando a produção. Para a cultura do feijão em 5 doses de N, Carvalho et al., (2003) verificaram que o rendimento máximo seria alcançado com a dose superior a maior dose (140 kg/ha<sup>-1</sup>). Havendo necessidade de utilização de maior dose de N por hectare.

Em plantas de clima tropical encontrou-se que para avaliação do estado nutricional e o desenvolvimento da bananeira cultivar Prata-anã, Fontes et al., (2003) utilizaram cinco doses de nitrogênio e encontraram que os teores de matéria seca foliar não foram alterados pelas doses de N. A adubação nitrogenada não afetou a época de florescimento e a altura do cacho, observou-se diminuição na emissão de filhotes com o incremento das doses de N, Maia et al., (2003) na mesma cultura utilizando 10 diferentes doses de NPK encontraram resultados onde se pode diminuir a dose de adubação sem prejuízos para a planta, havendo menores gastos com adubação e sem prejuízos na produção, porém, Brasil et al., (2000) em

experimento com bananeira, utilizando 5 doses de N concluiu que o N favorece o aumento de altura de plantas e circunferência do pseudocaule e a adição de N promove incrementos em peso de cacho, peso de penca por cacho, número de pencas por cacho e número de bananas por cacho, contrariando experimentos realizados pelos autores anteriores.

Para a cultura do maracujazeiro-amarelo, Carvalho et al., (2000), testaram 4 doses de Nitrogênio (50, 250, 450 e 650 g planta<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N) e obtiveram melhores resultados de produtividade quando se aplica 290 g planta<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N e a adubação nitrogenada teve influência no número de frutos e não no peso médio e outras características qualitativas dos frutos, não há necessidade de aumentar a quantidade de N para a cultura, quantidades maiores que 290 g planta<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N fazem com caia a produção em t/ha<sup>-1</sup>.

Para a cultura da goiabeira, Natale et al., (1995) encontraram que diferentes doses crescentes de N promoveram respostas positivas com o aumento linear da produção de frutos no terceiro ano de ensaio, de modo geral, o número aumentou e o peso médio diminuiu com o incremento das doses de nitrogênio, pode-se aumentar o número de frutos, porém, frutos menores.

E para a cultura de cana-de-açúcar, Korndörfer et al.,(1997) estudaram o aproveitamento do nitrogênio da uréia pela cana-planta, onde foram utilizadas quatro variedades de cana. A produtividade da cana-planta aumentou linearmente com as doses de nitrogênio. Para cada 10 kg de N aplicado houve incremento de colmos de 3,5 t ha<sup>-1</sup>. O aproveitamento do nitrogênio pela cana-planta variou de 48 a 87%. Experimentos dessa natureza apontam a importância do N para uma boa produção, onde nas culturas de milho-pipoca e cana-de-açúcar apresentaram necessidade de se utilizar as doses mais elevadas de N para garantir maior produtividade.



## **CAPÍTULO I**

### **ADUBAÇÃO NITROGENADA EM RELAÇÃO A DOENÇAS FOLIARES E CANCRO EM PÊSSEGUEIRO.**

## RESUMO

Com o início da implementação da introdução da Produção Integrada (PI) de Pêssegos no Paraná algumas, modificações no manejo da cultura mostraram-se necessárias, visando adaptações para as condições regionais. A recomendação de adubação nitrogenada para PI do RS determinava um máximo anual de 80 kg/ha de N sendo este um fator limitante para as altas produtividades obtidas no Estado por alguns produtores. Por outro lado, a crescente dosagem de nitrogênio pode favorecer a maior incidência de doenças foliares e em ramos, prejudicando o desenvolvimento das plantas. O presente trabalho objetivou avaliar o efeito da adubação nitrogenada em algumas doenças de pessegueiro (furo de bala, ferrugem e cancro de *Botryosphaeria*), cultivado em sistema de PI. Para tanto foi montado um experimento na Fazenda Alvorada no município da Lapa, com a cultivar Chimarrita. O delineamento utilizado para análise estatística foi de blocos ao acaso com três tratamentos (40, 80 e 160 kg/ha de N) e seis repetições. A análise foliar foi utilizada para relacionar o estado nutricional das plantas à incidência e a severidade das doenças. Na avaliação foi determinado o número de cancos (lesões) de *B. dothidea* em uma planta marcada por parcela em dois anos consecutivos (2003 e 2004), no período pós-floração. Para furo de bala (*W. carpophilus*) determinou-se a incidência da doença em duas datas diferentes no ano de 2002 e para ferrugem (*Tranzschelia discolor* (Fuckel) Tranzschel & Litv) incidência e severidade em 2003 e 2004. Com os dados de severidade da ferrugem no tempo foi obtida a Curva de progresso da doença e o índice da desfolha no período. Como resultado observou-se crescimento da incidência de cancos entre os anos, porém sem resultado significativo para as diferentes dosagens de nitrogênio. Na severidade de furo de bala em 2002 e severidade da ferrugem em 2003 não houve diferença estatística entre os tratamentos. Foi encontrada diferença significativa para a AACPD (área abaixo da curva de progresso da doença) para severidade de ferrugem em 2004, com resultado 20,7 % superior para a menor dose em relação a maior dose de N, entretanto sem reflexos sobre o índice de desfolha. Confrontando os resultados aqui obtidos com o estado nutricional das plantas em 2002, 2003 e 2004, verifica-se que embora a menor dose de adubação nitrogenada tenha sido inferior à maior dose durante os três anos, apenas 2004 apresentou maior severidade de ferrugem nas folhas das plantas com teores menores de nitrogênio, mesmo estando os teores de N de todos os tratamentos dentro dos níveis considerados adequados para a cultura. Para os demais parâmetros de doenças avaliadas não foram identificadas relações com o estado nutricional.

Palavras-chave: Pêssego, nitrogênio, furo de bala, ferrugem e cancro.

## ABSTRACT

With the introduction of an integrated production of peaches (PI) in Paraná, some modifications during the handling of this culture were necessary, in order to adapt it to the regional conditions. The Nitrogen fertilizer was recommended to PI from RS and it stated a maximum of 80 kg/ha of N annually, becoming a limiting factor to the high productivity reached by some producers in the State for some producers. On the other hand, the increasing of the nitrogen dosage may favor a major incidence of leave and branch diseases, damaging the development of the plants. The present work aimed to evaluate the effect of nitrogen fertilizer in some peach diseases (shot hole, rust and canker of *Botryosphaeria*), cultivated in PI system. In order to evaluate it, there had been an experiment on Alvorada farm in the city of Lapa with the Chimarrita Cultive. The delineation used for this statistics analyses was of the blocks at random with three treatments (40, 80 and 160 kg/ha of N) and six repetitions. The leaf analyses of all plants from the useful area of each fragment were used to determine the nutritional state of the plants to the incidence and severity of the diseases. With the evaluation was determined the number of cankers (lesions) of *B. dothidea* in a marked of each fragment in two years in a row (2003 and 2004), in the period after flowering. To shot hole (*W. carpophilus*) was determined the incidence of the disease in two different dates and to rust (*Tranzschelia discolor* (Fuckel) Tranzschel & Litv) there was incidence and severity in 2003 and 2004. To the rust was accomplished the evaluation of its incidence in 2004 and its severity in 2003 and 2004. With the rust severity data in 2004 were collected in four different dates, making it possible to obtain the disease curve of progress and the index of stripping in the period. As result observed growth of the incidence the cankers between the years, however without significant result for the different dosages of nitrogen. With the shot hole severity in 2002 and rust severity in 2003 it did not have difference statistics between the treatments. It was found a significant difference to the AACPD (area below the curve of the disease progress) to the severity of rust in 2004, with a result 20,7 % superior to the minor dose in relation to a major dose of N, however without any reflexes over the stripping index. Confronting the results obtained with the nutritional state of plants in 2002, 2003 and 2004, it was noticed that although the minor nitrogen fertilizer had been inferior to major one for three years it was only in 2004 that it showed a greater severity of rust in the leaves of the plants with minor nitrogen tenor, even being all tenors of N within the levels considered proper to the culture. For further parameters of the disease evaluated were not identified any relations to the nutritional state.

Key - words: Peach, nitrogen, shot hole, rust and canker.

### 3.1 INTRODUÇÃO

Com a introdução da Produção Integrada (PI) de pêssegos no Paraná algumas modificações no manejo da cultura se foram necessárias desde o início da sua implantação, exigindo estudos que adaptem as recomendações de manejo para as condições do estado e se estime as interferências destas adaptações sobre as doenças. Uma das proposições está relacionada à adubação nitrogenada, a PI do RS em 2002 a qual determinava um máximo anual de 80 kg/ha de N, sendo este um fator limitante para as altas produtividades obtidas por alguns produtores no Estado do Paraná como a Lapa com produtividade de 20 ton/ha e em Araucária com 35 ton/ha (Fachinello et al., 2003).

Outro fator importante é a falta de conhecimento da relação entre doses do adubo nitrogenado e a ocorrência de doenças, ou ainda em adubações deficientes, reduzir a produção de frutos (Van Raij, 1991). O nitrogênio também aumenta a concentração de aminoácidos e de amidas no apoplasto e na superfície foliar, que aparentemente têm maior influência nos açúcares, na germinação de conídios e no desenvolvimento das doenças fúngicas (Yamada, 2004). Segundo Marschner (1995) todos os fatores que favorecem as atividades metabólicas e de síntese de células das hospedeiras (como a adubação nitrogenada) também aumentam a resistência a algumas doenças. Os solos brasileiros, inclusive da região Sul do país, são naturalmente deficientes em nitrogênio e freqüentemente observa-se nos pomares tanto sua falta quanto o seu excesso por elevadas aplicações (PIF-PR-CNPq, 2003).

Entre as doenças que ocorrem no Estado e que não se conhece a interferência da adubação, estão o cancro de *Botryosphaeria dothidea* (Moug.:Fr.) Ces. & De Not, *Tranzschelia discolor* (Fuckel) Tranzschel & Litv e *Wilsonomyces*

*carpophilus*.

A relação entre doença e nutrição tem sido relatada principalmente com o nitrogênio. Segundo vários autores a crescente dosagem de N pode favorecer a maior incidência de doenças (Soave et al., 1977; Tanaka et al., 2000; Rodrigues et al., 2002; Taylor et al., 2003; Römheld, 2005). No caso do pessegueiro os trabalhos relacionando doenças com nitrogênio são escassos e na região estudada não foi encontrado nenhum trabalho sobre o assunto.

Diante do exposto hipotetiza-se que diferentes doses de nitrogênio interferem tanto na intensidade quanto na incidência de doenças foliares e de ramos, com reflexos sobre a desfolha da planta.

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de doses de N em doenças de pessegueiro (furo de bala, ferrugem e cancro) cultivado sob sistema de PI, durante três ciclos da cultura.

## **3.2 MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado em Faxinal dos Correios, na Fazenda Alvorada no município da Lapa, o qual apresenta clima Cfb (subtropical úmido), e temperatura média de 20,4° C no verão e 12,7° C no inverno.

O experimento foi instalado em 2002, em pomar com a cultivar chimarrita com três anos de idade. Essa cultivar apresenta vigor médio, forma aberta de copa e é altamente produtiva para a região Sul do país. O fruto apresenta forma arredondada, sem ponta, com sutura muito levemente desenvolvida, tamanho grande com polpa branca e firme (Raseira & Nakasu, 1998). O experimento seguiu manejo fitossanitário recomendado para a PIP durante as três safras (2002/03, 2003/04 e 2004/05) (Anexos 8 e 9).

### **3.2.1 Área Experimental**

A área do experimento contava com 0,52 ha e 216 plantas distribuídas em 4 linhas sendo as duas externas bordadura. O experimento foi composto por três tratamentos com seis repetições sendo estes tratamentos doses de adubo nitrogenado na forma de Uréia (40, 80 e 160 kg/ha de N). A parcela experimental foi composta de seis plantas, sendo duas de bordadura e sendo a central avaliada. Para análise estatística utilizou-se a ANOVA e testes de comparação de médias a 1 e 5 % de significância (teste t).

### **3.2.2 Adubação realizada no experimento**

A adubação nitrogenada foi realizada conforme o estágio fenológico da planta em três fases: no início da brotação, após o raleio e após a colheita (Tabela

1).

TABELA 1 - ADUBAÇÃO NITROGENADA UTILIZADA EM TRÊS ANOS (2002 A 2004) DO EXPERIMENTO, NO MUNICÍPIO DA LAPA – PR.

*Estágio Fenológico	Tratamento 1 (Kg/ha)		Tratamento 2 (kg/ha)		Tratamento 3 (kg/ha)	
	N	Uréia	N	Uréia	N	Uréia
Início brotação	15	33	30	66	60	132
Raleio	15	33	30	66	60	132
Após colheita	10	22	20	44	40	88
Total	40		80		160	

\*A adubação foi realizada após a chuva em cada estágio nos diferentes anos

A adubação fosfatada e potássica foi a mesma utilizada em toda a área, segundo análise de solo realizada por Dolinski et al. (2005).

### 3.2.3. Estado nutricional das plantas nos diferentes tratamentos

A análise nutricional das plantas (ANEXO 1) foi realizada em todas as plantas da área útil de cada parcela. Os resultados de N e Zn foram analisados em conjunto com os parâmetros fitossanitários avaliados, visando a identificação de possíveis interferências.

### 3.2.4 Avaliação da incidência de cancro de *Botryosphaeria* nos ramos

Para avaliação de cancro foi determinando o número de cancros (lesões) em cada árvore marcada, sendo realizada no ano de 2003 e de 2004, no período pós-floração, quando os cancros eram facilmente visualizados (metodologia por Monteiro et al., 2004).

### 3.2.5 Avaliação da incidência e severidade de Furo de bala (*W. carpophilus*) e Ferrugem (*Tranzschelia discolor*)

Avaliação de furo de bala consistiu na observação da incidência da doença em dois ramos do ano marcados/planta sendo determinado: número total de folhas por ramo e número de folhas com a doença (incidência) em duas datas diferentes (13/11 e 27/11) para o primeiro ano do experimento (safra 2002/03).

A avaliação da ferrugem foi realizada nas safras de 2002/03 e 2003/04. Em 2003 foi realizada avaliação da severidade da doença no final da epidemia, (utilizando-se uma escala de notas desenvolvida por Martins et al. (1994)), também considerando dois ramos marcados/planta. Em 2004 foi feita avaliação da incidência (semelhante à avaliação de furo de bala) e também da severidade da ferrugem entretanto neste caso foram marcados quatro ramos por planta, um em cada quadrante, as avaliações foram em fevereiro (início da epidemia) até abril.

Com os dados do progresso da epidemia no campo foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para incidência e severidade. Foi calculada a variável AACPD, integrando a curva de progresso da doença para cada parcela, através da fórmula: 
$$AACPD = \sum_{i=0}^{n-1} (X_i + X_{i+1})/2(t_{i+1} - t_i)$$
 onde  $n$  é o número de avaliações,  $X$  é a proporção de doença e  $(t_{i+1}-t_i)$  é o intervalo entre as avaliações consecutivas (Campbell & Madden, 1990). O valor da AACPD sintetiza todas as avaliações de severidade da doença em um único valor. Além disso, foi determinada a desfolha no período de avaliação considerando a diferença do número de folhas no período do enfolhamento.



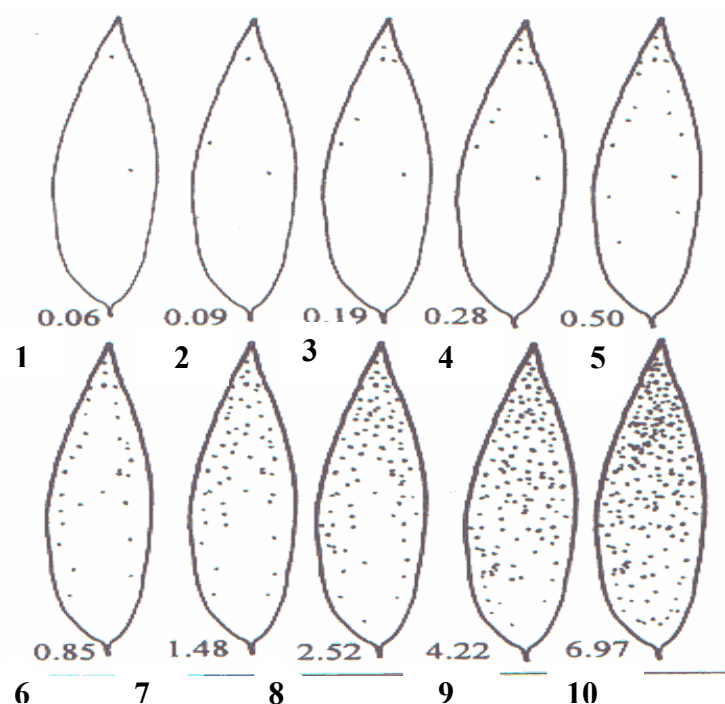


FIGURA 1 - ESCALA DE NOTAS (1 A 10) UTILIZADA PARA AVALIAÇÃO DE SEVERIDADE DA FERRUGEM (*Tranzschelia discolor*) EM PESSEGUEIRO (PORCENTAGEM DE ÁREA FOLIAR AFETADA DE 0,06 A 6,97) EM 2004 NO MUNICÍPIO DA LAPA – PR. FONTE: MARTINS ET AL (1994).

### **3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.3.1 Estado nutricional**

Como o estado nutricional das plantas está diretamente ligado à suscetibilidade às doenças (Taylor et al., 2003 e Römheld, 2005), é importante considerar os resultados de análise foliar obtidos por Dolinski et al. (2005) para as mesmas plantas e durante o mesmo período do experimento em questão. Assim os autores verificaram que as plantas apresentavam teores foliares de nitrogênio na faixa nutricional considerada adequada (32,6 – 45,3 g/kg, segundo a Comissão de Fertilidade, 2004) para os três anos de avaliação. Todavia em 2002 as doses de 80 e 160 kg/ha de N apresentaram superioridade em relação a menor dose de adubo nitrogenado, sem diferença estatística entre as maiores doses (Anexo 1), apresentando ainda teores foliares mais elevados apenas para a maior dose nos dois anos seguintes. Para o teor foliar de zinco Dolinski et al. (2005) observou diferença apenas para o ano de 2002, entre os tratamentos, sendo que a menor dose de N (40 kg/ha de N) apresentou-se com teor abaixo do normal. Para os anos seguintes (2003 e 2004), os tratamentos não apresentaram diferenças estatísticas (Anexo 2), porém os teores foliares de Zn de todas as plantas encontravam-se abaixo do normal (< 24,0 mg/kg).

Importante frisar que a planta com níveis foliares abaixo do normal, mesmo sem sintomas visuais poderá apresentar mudanças metabólicas (Marschner, 1995), as quais poderão vir a interferir na sua susceptibilidade às doenças. Tal fato foi constatado para as culturas de maçã, trigo e algodão com deficiência de Zn, as quais apresentaram aumento na quantidade de compostos orgânicos (aminoácidos, açúcares e fenóis), bem como na suscetibilidade às doenças causadas por

patógenos como exemplo: *Fusarium* sp, *Rhizoctonia* sp e *Phytophthora* sp respectivamente (Cakmak, 2005).

Assim, ressalta-se que durante todas as avaliações e coletas realizadas, não foram detectados sintomas visuais de deficiência nutricional em nenhuma das plantas do experimento, porém, sempre que coube, para os itens a seguir, os efeitos das doses de N sobre as doenças foram relacionados aos aspectos nutricionais aqui relatados.

### 3.3.2 Doenças dos ramos:

Na avaliação de cancro causado por *B. dothidea* nas plantas verificou-se não haver diferença significativa entre os tratamentos, para nenhum dos anos avaliados (Figura 2).

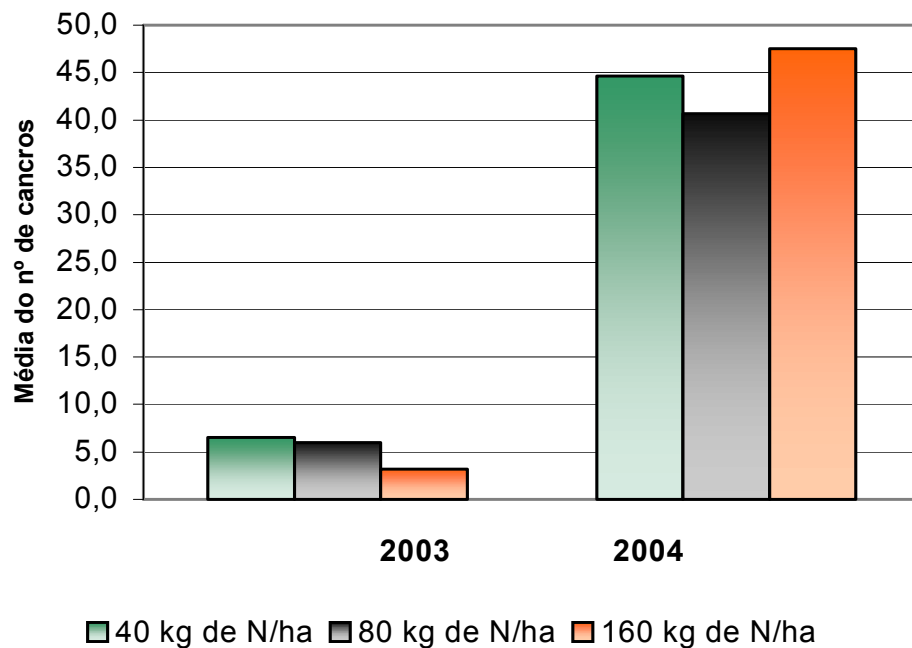


FIGURA 2 – NÚMERO MÉDIO DE CANCROS CAUSADO POR *Botryosphaeria*/PLANTA EM DOIS ANOS (2003 E 2004), EM TRÊS TRATAMENTOS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA (DIFERENÇA NÃO SIGNIFICATIVA). MUNICÍPIO DA LAPA – PR.

O grande crescimento de cancro causado por *Botryosphaeria* sp observado do ano de 2003 para 2004 (Figura 2), pode ter sido causado pelo clima atípico ocorrido nesses anos. Fatores tais como estiagem (Taylor et al., 2003) e também a chuva de granizo ocorrida anteriormente à safra de 2003, podem ter provocado aberturas na casca facilitando a infecção do fungo em plantas não contaminadas. Ainda cabe considerar a poda de inverno do ano anterior que pode ter aumentado a disseminação do fungo, independentemente da adubação nitrogenada aplicada.

Embora os tecidos mortos (tronco ou pernada) da planta tenham sido retirados por meio de poda de inverno e destruídos para redução do inóculo primário

no pomar conforme recomendado no treinamento dos trabalhadores, pode ter ocorrido a disseminação através do equipamento utilizado por estes. Os procedimentos de desinfecção visam prevenir a entrada do fungo pelos ferimentos, evitando que o fungo sobreviva durante o inverno em tecidos do tronco (Jenkins & Reinganum, 1965; Carvalho, 1980; Feliciano & Sachs, 1984; Ogawa et al., 1995; Bleicher, 1997).

### 3.3.3 Doenças foliares: incidência e severidade de Furo de bala e Ferrugem

Para furo de bala a incidência na primeira avaliação de 2002 estava no geral em torno de 44 %, após 14 dias a doença cresceu 7 %, entretanto sem diferença entre os tratamentos (Tabela 2).

TABELA 2 - INCIDÊNCIA DE FURO DE BALA (*W. carpophilus*) PARA DUAS DATAS DE AVALIAÇÃO EM 2002 NO MUNICÍPIO DA LAPA – PR.

Tratamento Kg/ha de N	Incidência (%) *	
	13.11.02	27.11.02
<b>40</b>	44.4 ns**	52.0 ns
<b>80</b>	44.5	50.6
<b>160</b>	43.4	50.3
<b>C.V. %</b>	15.7	18.6

\* Teste t a 1 e 5% de significância \*\* não significativo

A doença furo de bala não teve relação com os tratamentos e por ser uma doença secundária e aparentemente sem correlação com a produtividade não foi avaliada nos próximos anos. Na literatura internacional os trabalhos com esta doença são escassos, no Brasil pouco tem sido publicado em pessegueiro, foi

encontrado um trabalho realizado por Challiol et al.<sup>1</sup> onde o autor cita que o furo de bala na mesma região não apresentou grande importância, a doença manteve-se com baixa severidade chegando ao máximo de 0,5 na escala diagramática de furo de bala, o que corresponderia em torno de 0,5% de área foliar afetada pela doença, o furo de bala não apresentou grande importância mantendo-se com baixa severidade, a adubação realizada nesse experimento foi segundo as Normas de Produção Integrada de Pêssego (2001; 2003) onde foi utilizado de 80 kg/ha de N.

Para ferrugem em 2003 a avaliação foi realizada apenas no mês de março e como a incidência estava em 100%, para quantificar a doença foi realizada avaliação de severidade, entretanto, esta não apresentou resultado significativo entre os tratamentos (Tabela 3). Apesar de a análise foliar apresentar diferença nos teores de nitrogênio na planta, nesta fase não houve interferência do estado nutricional relativo a este nutriente na severidade da ferrugem (os teores de N apresentavam-se dentro do limite adequado). O zinco apesar de apresentar-se em deficiência, também não interferiu nos resultados. Diante disso, para o ano de 2004 as avaliações foram feitas num número maior de ramos e ao longo do tempo, sendo os resultados dessas avaliações transformados em AACPD para incidência e severidade (Tabela 3).

---

<sup>1</sup> Publicação do artigo em andamento (Prelo).

TABELA 3 - INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE FERRUGEM (*Tranzschelia discolor*) (AACPD) EM PESSEQUEIRO PARA SAFRAS 2002/03 E 2003/04, E DESFOLHA EM 2003/04, NO MUNICÍPIO DA LAPA – PR.

<i>Tratamento</i> (kg/ha de N)	2003		2004	
	Severidade <sup>(1)</sup> (Nota)	AACPD <sup>(2)</sup> incidência	AACPD severidade	% Desfolha <sup>(3)</sup>
<b>40</b>	9,19 ns	560,54 ns	124,58 a	36,22 ns
<b>80</b>	8,76	559,31	108,44 ab	35,41
<b>160</b>	8,75	530,81	98,76 b	32,72
<b>C.V.%</b>	9,8	10,09	16,7	31,41

<sup>(1)</sup>Severidade avaliada em notas de 0 a 10. As notas representam as seguintes porcentagens: **1** – 0,06; **2** – 0,09; **3** – 0,19; **4** – 0,28; **5** – 0,50; **6** – 0,85; **7** – 1,48; **8** – 2,52; **9** – 4,22; **10** – 6,97. <sup>(2)</sup> Considerando a desfolha diferença entre a primeira e da última avaliação do número de folhas médio/ramo. <sup>(3)</sup> AACPD – área abaixo da curva de progresso da doença.

De acordo com a tabela acima não foi encontrada diferença estatística na variável área abaixo da curva de progresso da ferrugem (AACPD) para incidência. Para severidade, a menor dose de N (40 kg/ha) foi diferente estatisticamente da maior dose (160 kg de N/ha), sendo que esta última teve um valor de severidade 20,7 % menor. Isto indica não haver excesso de N mesmo na maior dose após três anos da aplicação dos tratamentos, entretanto a doença ser maior na menor dose de N pode ser um indício de desequilíbrio nutricional. Para uma melhor observação do comportamento da doença no tempo (Figura 3) está apresentada a curva de progresso da severidade da ferrugem.

Este resultado mostra que para os pomares do estado do Paraná o limite superior da dose de N poderá ser ampliado, no entanto há necessidade de experimentos com maiores doses para verificação do limite entre deficiência e excesso de N para as plantas em função de doenças, sendo que a dose de 160 kg/ha de N não pôde nesta avaliação ser considerada excessiva. A avaliação da ferrugem foi realizada na fase inicial da doença, sendo também necessário em outro

experimento, maior período de avaliações para se observar a estabilização da doença.

Em concordância com o observado no presente trabalho, Pereira et al., (1996) observaram que para a cultura do café fontes de N em geral reduzem significativamente a área foliar lesionada por ferrugem em relação à testemunha.

Deve-se salientar que esse resultado, onde a maior dosagem de N avaliado não ocasionou danos para a cultura, e somente em relação à ferrugem, fundamentando a recomendação da melhor dose de adubo nitrogenado. Assim, também outros aspectos deverão ser levados em consideração, entre eles a quantidade de nutrientes exportados e os riscos de poluição ambiental (Amado & Mielniczuk, 2000).

A dose de 40 kg/ha de N pode ser indicativa de deficiência na planta deixando-a debilitada e dando entrada a patógenos, para se estabelecer o limite superior seria necessário um número maior de tratamentos.

No início e no final das avaliações a curva de progresso da ferrugem para o ano de 2004, apresentou comportamento semelhante entre os tratamentos, nas avaliações houve crescimento gradativo da doença e aos 27 e 41 dias após a primeira avaliação, encontrou-se que a menor dose de N (40 kg/ha) diferenciou-se da maior dose (160 kg/ha) (Figura 3).



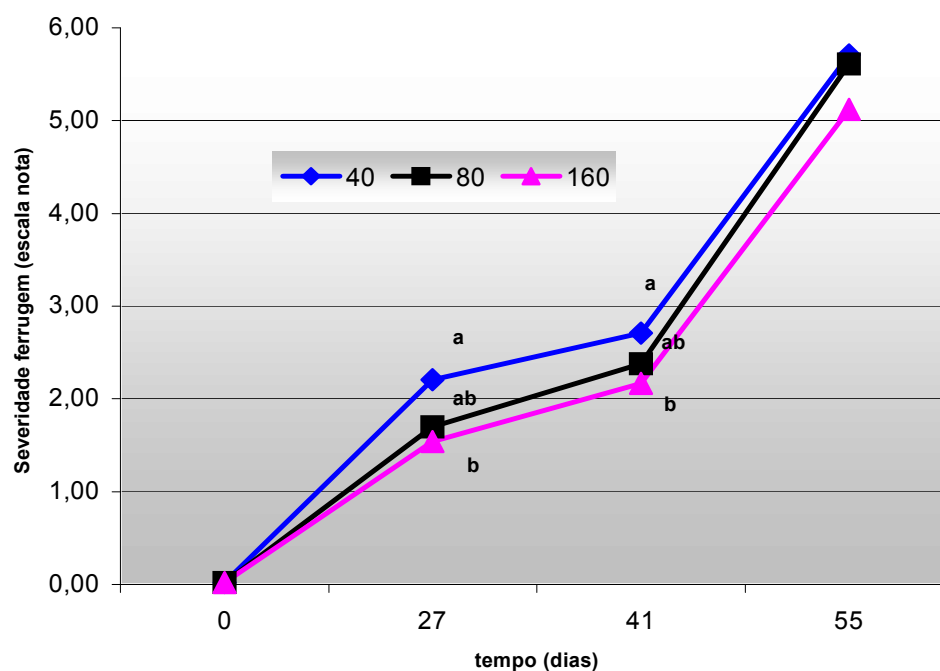


FIGURA 3 – CURVA DE PROGRESSO DA SEVERIDADE DA FERRUGEM (*Tranzschelia discolor*) EM PESSEGUEIRO SEGUNDO ESCALA DE NOTAS. AVALIAÇÃO EM 2004 DOS TRATAMENTOS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA (40, 80 E 160 Kg/ha DE N). MUNICÍPIO DA LAPA – PR.

A desfolha das plantas não diferiu entre os tratamentos. Esse fato é positivo, pois, a ferrugem acarreta queda precoce das folhas a partir de fevereiro, que estimula a planta a emitir uma nova brotação, a qual é perdida na época de desfolha natural (maio). Esse gasto desnecessário de energia, por parte da planta, resultaria na diminuição da produção na safra seguinte (Margarido, 1988). No trabalho realizado por Challiol et al. na mesma região e datas de avaliação, com os dados da intensidade da ferrugem, foi observada a influência desta na desfolha dos pessegueiros nas áreas experimentais, conforme aumentou a severidade aumentou também a desfolha. Já no experimento apresentado não houve correlação entre a

severidade da doença com a desfolha e os níveis de adubação nitrogenada, sendo que a pulverização de fungicidas pode também ter feito com que ocorresse um decréscimo no crescimento da ferrugem.

### **3.4 CONCLUSÕES**

A adubação nitrogenada não interferiu na incidência das doenças cancro, furo de bala e ferrugem.

No terceiro ano de adubação nitrogenada a dose de 160 kg/ha de N reduziu a severidade da ferrugem em 20,7 por cento em relação ao menor tratamento (40 kg/ha de N).

## **CAPÍTULO II**

### **ADUBAÇÃO NITROGENADA E SEU EFEITO NA PRODUÇÃO E NA INCIDÊNCIA DA PODRIDÃO PARDA EM PÊSSEGUEIRO**

## RESUMO

A doença mais importante do pessegueiro é a podridão parda (*M. fructicola*), doença que ataca ramos, flores e frutos, provocando danos parciais ou total desde produção até a comercialização. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adubação nitrogenada na incidência de podridão parda do pessegueiro, nas fases de floração, colheita e pós-colheita em sistema de Produção Integrada. Para isso foi implantado um experimento na Fazenda Alvorada no município da Lapa-PR em pomar com três anos de idade da cultivar Chimarrita. O delineamento utilizado para análise estatística foi de blocos ao acaso com seis repetições e três tratamentos (40, 80 e 160 kg/ha de N). Para a avaliação da podridão parda na floração em 2003 foram realizadas coletas de estruturas florais de dois ramos de 40 cm por árvore em quatro datas para avaliação da incidência do fungo desde a fase de gemas dormentes até a fase de formação de frutos. Em 2004 foi determinado apenas podridão parda típica (esporulação na corola com morte da flor) em 20 flores/parcela. Para avaliação do cancro causado por podridão parda foram realizadas observações nos ramos de cada árvore marcada, contando-se o número total de lesões logo ao final do período de floração. Nas colheitas de 2003 e 2004 a podridão parda foi estimada contando-se o número de frutos com podridão parda num total de frutos colhidos para cada árvore marcada. Para a avaliação dos frutos na pós-colheita, coletou-se 10 frutos em ponto de maturação por parcela, os quais foram deixados em prateleiras em temperatura ambiente e avaliados após três e cinco dias conforme a incidência. Nos resultados da floração em 2003, foi encontrada diferença estatística em relação ao número total de estruturas florais contaminadas, indicando maior contaminação no tratamento de 160 kg/ha de N e incidência de podridão parda em fase de plena floração e queda de pétalas não foi constatada diferença significativa entre os tratamentos, porém, observou-se menor incidência nas flores que receberam dose de 40 kg/ha de N em relação às demais para fase de plena floração e para a fase de queda de pétalas observou-se maior quantidade de contaminação no tratamento de maior N, onde a diferença encontrada foi entre a maior e a menor quantidade de N. Na avaliação de cancro nos ramos não houve diferença significativa. O crescimento de podridão parda foi maior na colheita de 2004 e no período pós-colheita houve diferença estatística entre os tratamentos de 40 e 160 kg/ha de N apenas em 2004.

Palavras-chave: Pêssego, nitrogênio e *Monilinia fructicola*.

## ABSTRACT

The most important peach disease is the brown rot, disease which attacks the branches, flowers and fruits provoking partial or total damage since its production until trade. The aim of this research was to evaluate the Nitrogen fertilizing in the incidence of peach brown rot, during the flowering, harvest and after harvesting phase in an integrated production system. Therefore was implanted an experiment on Alvorada farm in the city of Lapa-PR, in a 3-year-old orchard from Chimarrita cultivate. The delineation used to the statistics analyses was of blocks at random with six repetitions and three treatments (40, 80 and 160 kg/ha of N). To evaluate the brown rot in the flowering of 2003, were collected floral structures in of two branches of 40 cm for tree in four different dates to evaluate the incidence of fungus since the sleeping yolk phase until the formation of its fruits. In 2004 it was determined that only the typical brown rot (esporulation in the corola with the death of the flower) in 20 flower/fragment. To evaluate the canker caused by brown rot were accomplished observations in each marked visually counting the number of lesions de lesions right after the flowering period. In the harvest of 2003 and 2004 the brown rot was estimated counting the number of fruits with brown rot in a total of fruits harvested from each tree. To evaluate the fruits after harvesting, were collected ten fruits in the maturity phase per fragment which were left in shelves in an environment temperature and evaluated after three and five days according to the incidence. In the results of flowering in 2003, was found the statistics difference in relation to the total number of floral structures contaminated, indicating a major contamination of 160 kg/ha of N and incidence of brown rot in the flowering phase, and in the loss of petal, wasn't found any significative incidence, however, it was observed a less incidence tendency in the flowers of plants treated with a 40-kg dose of N/ha in relation to the others in the flowering phase, it was also observed a greater tendency to a larger quantity of contamination in the treatment of major N. In the evaluation of branch canker, wasn't found any significant statistics result. There had a growing for brown rot in the harvest period of 2004,nd in the period after-harvest it had difference statistics enters the 160 kg/ha and 40 kg/ha of N only in 2004.

Key - words: Peach, nitrogen and *Monilinia fructicola*.

## 4.1 INTRODUÇÃO

O sistema de Produção Integrada (PI) para pessegueiros, utilizado no Município da Lapa tem o nitrogênio como o principal nutriente, pois o uso da dose correta visa não só maximizar a produtividade como também minimizar problemas com doenças. O uso correto da adubação nitrogenada no cultivo do pessegueiro garante obtenção de frutos com qualidade e alta produtividade. A adubação de N na PI em 2002 era limitada a 80 kg/ha de N por ano (Fachinello et al., 2003) e essa quantidade de N não correspondia com as altas produtividades obtidas por produtores da região. Houve então a necessidade de ajuste da adubação nitrogenada, mesmo porque no Paraná não estava definida a melhor dose desse elemento para pessegueiro da região da Lapa, tanto para potencializar a produtividade, quanto diminuir a susceptibilidade a doenças. Fundamenta-se assim a necessidade de informações sobre o tema, pois a relação nutrição mineral/doença é importante principalmente para a podridão parda (*M. fructicola*.) a doença mais importante do pessegueiro.

Durante a fase de pré-colheita, frutos infectados com esta doença apresentam o desenvolvimento de pequenas lesões que evoluem para manchas marrons maiores. Os frutos em fase de maturação, apresentam estruturas de frutificações pardas do patógeno, que são facilmente vistas no campo. A partir daí, o fruto começa a perder água e permanece mumificado na planta (Ogawa et al., 1995). Dessa forma o inóculo do fungo permanece na área por vários ciclos da planta, havendo necessidade da retirada das múmias do campo como medida profilática. A combinação correta de fatores como condições climáticas, tratamentos culturais, tipo de solo, estado nutricional da planta, podem reduzir

consideravelmente os riscos de danos ao longo do período produtivo (Fortes & Martins, 1998).

Devido a escassez de trabalhos que relacionam incidência de podridão parda à adubação nitrogenada, foram tomados por base trabalhos com outras culturas e doenças. Tais pesquisas em sua maioria reforçam a hipótese de que doses crescentes de nitrogênio aumentam a incidência de doenças (Tanaka et al., 2000; Taylor et al., 2003; Römheld, 2005). Diante do exposto acredita-se que crescentes dosagens de nitrogênio possam interferir na intensidade de incidência de podridão parda em flores, ramos e frutos.

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da adubação nitrogenada na ocorrência de podridão parda do pessegueiro, nas fases de floração, colheita e pós-colheita e avaliar a produção de estruturas florais e número de frutos por árvore em sistema de Produção Integrada.



## 4.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em Faxinal dos Correios, na Fazenda Alvorada no município da Lapa, o qual apresenta clima Cfb (subtropical úmido), e temperatura média de 20,4° C no verão e 12,7° C no inverno.

O pomar em 2002 estava com plantas da cultivar chimarrita com três anos de idade. Essa cultivar apresenta vigor médio, forma aberta de copa e é altamente produtiva para a região sul do país. O fruto apresenta forma arredondada, sem ponta, com sutura muito levemente desenvolvida, tamanho grande com polpa branca e firme (Raseira & Nakasu, 1998). O experimento seguiu manejo fitossanitário recomendado para a PIP durante as três safras (2002/03, 2003/04 e 2004/05) (Anexos 9 e 10).

### 4.2.1 Área Experimental e análise dos dados

A área do experimento tinha 0,52 ha e 216 plantas distribuídas em 4 linhas sendo as duas externas bordadura. O experimento foi composto por três tratamentos com seis repetições sendo estes tratamentos doses de adubo nitrogenado na forma de Uréia (40, 80 e 160 kg/ha de N).

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso. Para a análise estatística verificou-se a normalidade para verificação das variâncias e o teste t foi feito para a comparação das médias entre os tratamentos (doses de N) a 1 e 5 % de significância. Para a análise estatística de podridão parda na colheita entre os anos de avaliação foi necessário transformação dos dados, visando atender os pressupostos de homocedasticidade (uniformidade de variâncias) exigidos para a análise de variância.

Como transformação utilizou-se Box-Cox que consistiu em transformar os dados de acordo com a expressão  $y' = \frac{y^\lambda - 1}{\lambda}$ , onde  $\lambda$  é um parâmetro a ser estimado dos dados. Se  $\lambda = 0$  a equação acima se reduz a  $y' = \log(y)$ , onde log é o logaritmo neperiano. Uma vez obtido o valor de  $\lambda$  transformou-se os valores dos dados para efetuar as análises pelo teste de Tukey com nível de 5% de significância (Ribeiro Junior, 2005).

#### 4.2.2 Adubação realizada no experimento

A adubação foi realizada conforme o estágio fenológico da planta, no início da brotação, após o raleio e após a colheita (Tabela 1).

TABELA 1 - ADUBAÇÃO NITROGENADA UTILIZADA PARA TODOS OS ANOS DO EXPERIMENTO, NO MUNICÍPIO DA LAPA – PR.

*Estágio Fenológico	Tratamento 1 (Kg/ha)		Tratamento 2 (kg/ha)		Tratamento 3 (kg/ha)	
	N	Uréia	N	Uréia	N	Uréia
Início brotação	15	33	30	66	60	132
Raleio	15	33	30	66	60	132
Após colheita	10	22	20	44	40	88
Total	40		80		160	

\*A adubação foi realizada após a chuva em cada estágio nos diferentes anos

A adubação fosfatada e potássica foi a mesma utilizada em toda a área, com base na análise de solo realizada por Dolinski et al. (2005).

#### 4.2.3 Avaliação da podridão parda

As observações foram realizadas em uma das quatro árvores de cada parcela.

##### 4.2.3.1 Avaliação na floração

Em 2003, foram realizadas três coletas no período da floração. A avaliação foi feita nas estruturas florais desde a fase de formação de gemas até a fase de queda de pétalas. Cada planta marcada foi amostrada semanalmente com a retirada de dois ramos com aproximadamente 40 cm de comprimento. Esses foram colocados em potes plásticos cobertos por sacos plásticos transparentes e umedecidos, então colocados em BOD (estufa) com temperatura de 25°C por 3 dias, e a seguir transferidos para outra BOD na temperatura de 4°C por mais 3 dias. Os ramos foram avaliados contando-se o número total de estruturas florais e o número de cada uma das estruturas com incidência do fungo, em qualquer parte da flor, observando-se em lupa. Foram também considerados para análise os números de estruturas totais e contaminadas para: gemas inchadas, botões rosados, botões abertos, flores em plena floração, flores em fase de queda de pétalas e frutos em formação.

Como as avaliações feitas anteriormente em flores de pessegueiros da região em 2002 apontaram a entrada do fungo na planta após a abertura da flor<sup>2</sup> foi realizada análise estatística nas flores contaminadas em duas fases de importância: em plena floração e queda de pétalas.

Em 2004 foi feita avaliação utilizando-se a mesma metodologia para indução do aparecimento da doença, entretanto com outro tipo de coleta. Foram

---

<sup>2</sup> Avaliação realizada em 2002 por alunas de mestrado para o Projeto de Produção Integrada de Fruteiras (PIF).

coletadas 20 flores em plena floração para cada repetição e acomodadas em caixas gerbox, forradas com papel filtro esterilizado umedecido em água estéril (10 flores/caixa), que permaneceram em BOD à temperatura de 25 °C, por três dias e após, a 4 °C por mais três dias também em BOD. Foram consideradas as flores com presença de podridão parda típica, ou seja, as que estavam totalmente tomadas pela esporulação do fungo.

#### 4.2.3.2 Avaliação nos ramos

A avaliação de cancro de podridão parda, foi realizada pelo método da incidência determinando o número de cancrios (lesões) em cada árvore, considerando todos os seus ramos. Esta foi realizada no ano de 2004, no período da floração, quando os cancrios eram facilmente visualizados.

#### 4.2.3.3 Avaliação na colheita

Nos anos de 2002, 2003 e 2004 foi determinada a porcentagem da incidência da doença nas plantas contando-se o número de frutos produzidos e o número de frutos com a incidência de podridão parda (total por árvore marcada).

Para análise dos resultados de danos causados por podridão parda na colheita foi necessária a transformação dos dados pelo método Box-Cox, e às médias aplicou-se teste de tukey com nível de 5% de significância.

#### 4.2.3.4 Avaliação em pós-colheita

Em 2002 e 2003 foi realizada uma coleta de dez frutos em ponto de maturação por repetição, os quais foram deixados em prateleiras em temperatura

ambiente para serem avaliados. Os frutos foram acomodados em bandejas separadoras, visando simular as condições de mercado, para detectar a incidência de podridão parda. Os frutos foram avaliados no terceiro e quinto dia de exposição ao ambiente. Em 2004 foi realizada a mesma avaliação com a diferença de que os frutos foram divididos em cinco frutos tratados com hipoclorito 2% e cinco frutos sem tratamento.

## 4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.3.1 Avaliação na floração

Na contagem de estruturas totais na floração em 2003 (soma de gemas inchadas a frutos em formação), foi encontrada diferença estatística entre os tratamentos de menor e maior quantidade de adubação nitrogenada, onde o tratamento de 160 kg de N/ha apresentou número total de estruturas florais significativamente maior que o de 40 kg/ha de N. Isto pode ter ocorrido devido ao efeito do nitrogênio sobre o crescimento de ramos elevando a quantidade de flores (Mattos et al., 1991; Reginato, 1945). Comparando-se esses resultados com os resultados obtidos na análise foliar nutricional (Tabela 2) realizada neste ano por Dolinski et al. (2005), verifica-se que o teor foliar de nitrogênio apresentou diferença entre a menor e a maior dose, reforçando a idéia de que há influência do nutriente aplicado sobre o metabolismo da planta.

TABELA 2 – NÚMERO DE ESTRUTURAS FLORAIS (FASES DE GEMA INCHADA A FRUTO EM FORMAÇÃO) E ESTRUTURAS CONTAMINADAS POR *Monilinia fructícola*, (VALORES EM PORCENTAGEM) NA SAFRA DE 2003, EM FUNÇÃO DE DOSES DE N. LAPA –PR.

Dose kg/ha de N	Podridão parda- safra 2003*	
	Número de estruturas	Estruturas Contaminadas**
40	164,83 a	53,60 a
80	177,00 ab	70,25 b
160	195,67 b	67,45 b
C.V. %	13,14	13,41

\* significativo ao nível de 1 % de probabilidade \*\* Porcentagem de estruturas com presença de *Monilinia fruticola* nos estames da flor, amostra de 2 ramos de 40 cm/parcela.

Em relação ao número de estruturas florais contaminadas por podridão parda na safra de 2003, foi encontrada diferença significativa indicando maior contaminação percentual nos tratamentos de 80 e 160 kg/ha de N (Tabela 2), confirmando a hipótese de que quanto maior a quantidade de N, maior incidência do fungo causador da doença. Embora não tenham sido encontrados trabalhos para sinalizar a importância desse fato e que demonstrassem o efeito do N sobre a podridão parda, Taylor et al. (2003), observaram que em diferentes cultivares de pêssago o uso de N em crescentes quantidades pode aumentar a suscetibilidade da planta a *Phomopsis* sp nas folhas. Em outras culturas tais como: morango, trigo, tomate, cevada e arroz (Tanaka et al., 2000; Römheld, 2005; Soave et al., 1977), foram encontrados resultados semelhantes em que maiores quantidades de nitrogênio aumentaram a suscetibilidade das plantas às doenças.

Não foi constatada diferença significativa entre os tratamentos para a avaliação das flores em fase de plena floração e flores em fase de queda de pétalas, observou-se apenas uma tendência de menor incidência nas flores das plantas que receberam dose de 40 kg de N/ha em relação às demais para fase de plena floração. Para a fase de queda de pétalas, a tendência de maior quantidade de contaminação foi observada no tratamento de maior dose de N (para os testes de LSD e Duncan a 10% de significância) teste estatístico Anexo 4, onde a diferença encontrada foi em relação a maior e a menor dose de N (Tabela 3). Assim a dose de 40 kg/ha de N apresenta tendência a potencial para fornecer mais inóculo nos ramos e provocar a doença nos frutos.

TABELA 3 - PORCENTAGEM DAS ESTRUTURAS FLORAIS CONTAMINADAS POR *Monilinia fruticola* EM FASE DE PLENA FLORAÇÃO E QUEDA DE PÉTALAS NA SAFRA DE 2003, EM FUNÇÃO DE DOSES DE N. LAPA –PR.

Tratamento Kg/ha de N	Incidência de Podridão parda* - safra 2003	
	Plena floração (%) <sup>1</sup>	Queda pétalas (%) <sup>1</sup>
40	28 a	76 a
80	41 b	85 a
160	39 b	89 b
<b>C.V. (%)</b>	30,7	13,8

\* Porcentagem de flores com presença de *Monilinia fruticola* nos estames da flor, amostra de 2 ramos de 40 cm/parcela. 1 – não significativo para teste t a 5%, Teste LSD e Duncan a 10%.

Na primeira data de avaliação em 2003 (Figura 1A), o tratamento que produziu o maior número de estruturas em fase de formação de frutos foi o tratamento de 80 kg/ha de N (análise estatística Anexo 4). Já nas duas últimas avaliações os três tratamentos tinham praticamente o mesmo número de estruturas florais em fase de formação de frutos (Figuras 1B e 1C). Embora Chitarra (1990) e Zambolim (1993) comentarem que a maior quantidade de N faz com que a planta permaneça mais tempo vegetando e atrasando a maturação dos frutos, o tratamento de 40 kg/ha de N não apresentou maior quantidade de estruturas florais em fase de formação de frutos podendo indicar que esta dose seja insuficiente. Essas estruturas florais tendem a refletir o potencial de frutos a ser produzido, embora outros fatores como o comprimento de ramos e o raleio também venham a contribuir (Mattos et al., 1991; Reginato, 1945).



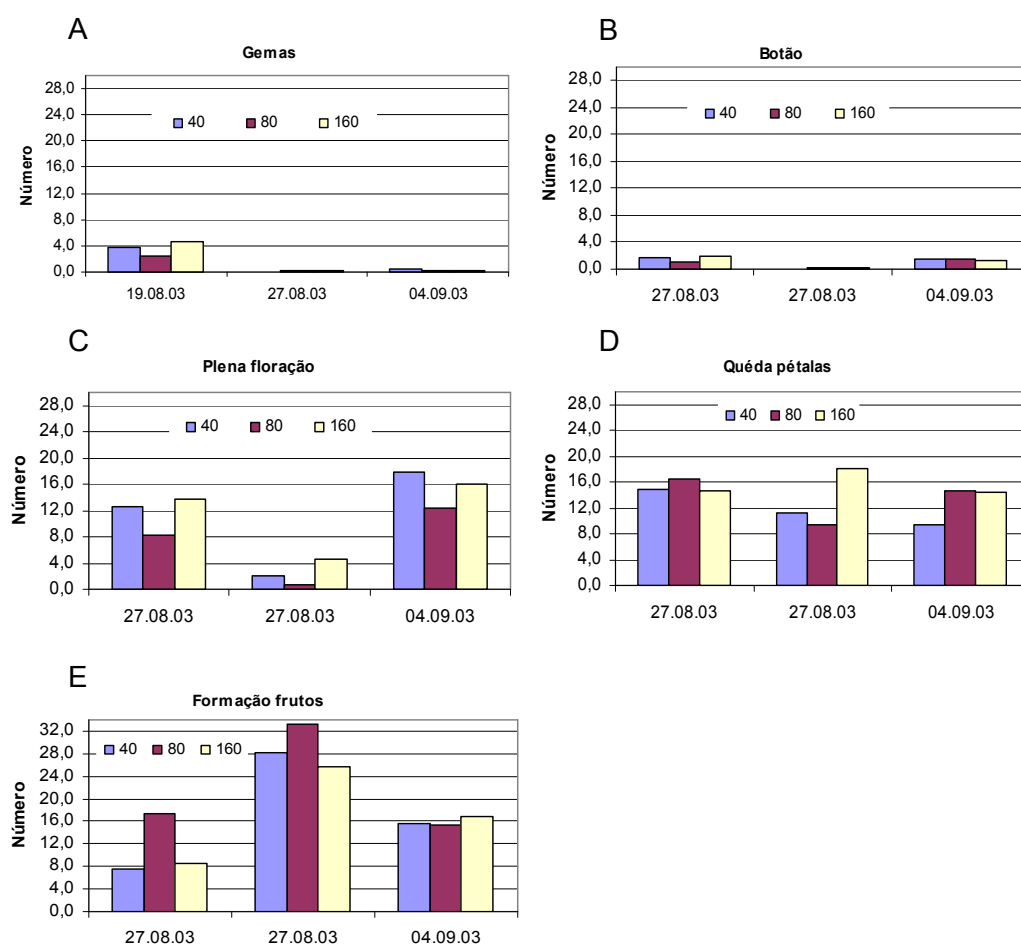


FIGURA 1 – ESTRUTURAS FLORAIS PRESENTES EM RAMOS DE 40 CM DE COMPRIMENTO RETIRADAS DE PLANTAS TRATADAS COM TRÊS DOSES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA (40, 80 E 160 Kg/ha DE N) EM TRÊS DATAS (19/08/03, 27/08/03 E 04/09/03) (A – FASE DE GEMAS, B – FASE DE BOTÃO, C – PLENA FLORAÇÃO, D – FASE QUEDA DE PÉTALAS, E – FASE DE FORMAÇÃO DE FRUTOS) NO PERÍODO DA FLORAÇÃO DE 2003 NO MUNICÍPIO DA LAPA – PR.

#### 4.3.2 Avaliação de cancro nos ramos

Levando-se em conta que a entrada do fungo pelas flores e estende até os ramos (Galli et al., 1968; Fortes & Martins, 1998; Garrido & Sônego, 2003), a incidência de cancos estimada em 2004 foi relacionada com a da florada para o mesmo ano. Assim para a avaliação da florada em 2004, foram consideradas

apenas as flores em plena floração tipicamente contaminadas com podridão parda. Neste caso não houve diferença significativa entre os tratamentos (doses de N) para a incidência da doença nas flores (Anexo 5). Esse fato pode ter refletido no baixo número de cancos e também na falta de diferença significativa entre os tratamentos. A média de cancos encontrados por planta foi de 3,3 cancos aproximadamente.

#### 4.3.3 Avaliação da colheita

A produtividade em número de frutos foi influenciada pelas doses de N em 2003 e 2004, mas não em 2002. Em 2003 não houve diferença entre a maior e a menor dose, mas em 2004 a resposta a N foi mais definida, quando a produtividade com 160 kg/ha de N foi superior às demais (Tabela 4). O número maior de frutos nesse tratamento provavelmente seja reflexo do efeito do nitrogênio sobre fatores de produção, entre eles o desenvolvimento da planta, conforme constatado por Mattos et al. (1991).

**TABELA 4 - PRODUTIVIDADE DAS PLANTAS EM NÚMERO DE FRUTOS EM TRÊS TRATAMENTOS (40, 80 E 160 Kg/ha DE N) PARA TRÊS ANOS DE EXPERIMENTO NO MUNICÍPIO DA LAPA – PR.**

<b>Tratamento Kg/ha de N</b>	<b>Número de frutos*</b>		
	<b>2002**</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
<b>40</b>	202,50 a	369,66 ab	299,67 b
<b>80</b>	206,67 a	325,33 b	276,17 b
<b>160</b>	204,00 a	443,33 a	513,67 a
<b>C. V.%</b>	34,73	24,46	46,85

\* Considerando uma planta amostrada por parcela. \*\* Teste t significativo a 5% de probabilidade.

O número de frutos colhidos em 2003 por tratamento (Figura 2), ao longo das cinco datas da colheita apresentou diferença significativa apenas para a última colheita, com o maior número de frutos maduros no tratamento de 160 kg/ha de N (análise estatística Anexo 6), conforme a literatura pela a influência do adubo nitrogenado atrasando o amadurecimento dos frutos (Chitarra, 1990; Zambolim, 1993) e retardando a colheita.

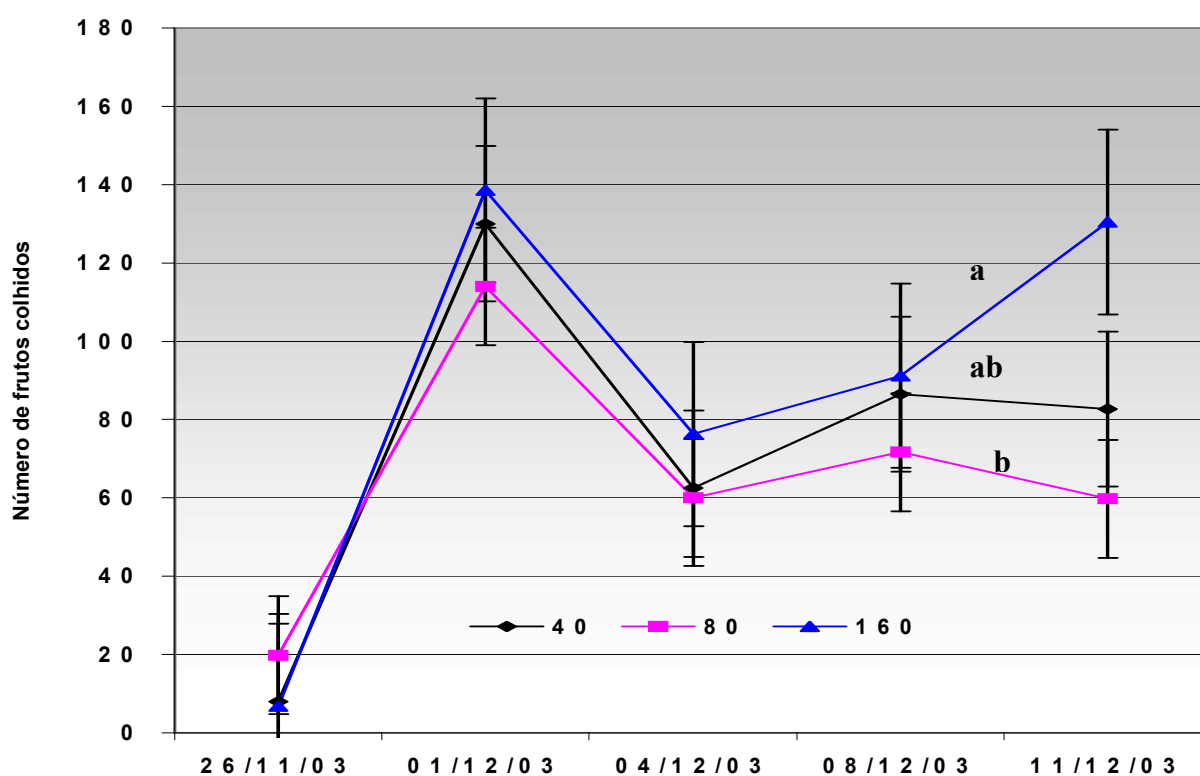


FIGURA 2 - NÚMERO DE FRUTOS COLHIDOS POR TRATAMENTO COM TRÊS DOSES DE NITROGÊNIO (Kg/ha) AO LONGO DO PERÍODO DA COLHEITA 2003, VARIEDADE CHIMARRITA LAPA/PR, TESTE T SIGNIFICATIVO A 5% DE PROBABILIDADE.

#### 4.3.3.1 Danos causados por podridão parda na colheita

Houve um crescimento acentuado de frutos contaminados no período da colheita do ano de 2003 para o ano de 2004, que pode ter sido consequência das condições climáticas (chuva de granizo anterior a colheita de 2004) ou da presença de inóculo deixado no campo (em ramos ou frutos mumificados) nos anos anteriores, fazendo com que ocorresse disseminação do fungo no campo, neste caso os tratamentos com N não teriam influência, pois, é difícil encontrar diferença em condições de alta pressão de inóculo e ferimentos nos frutos. Tanto o ano de 2003 quanto o ano de 2004 não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos (Figura 3).

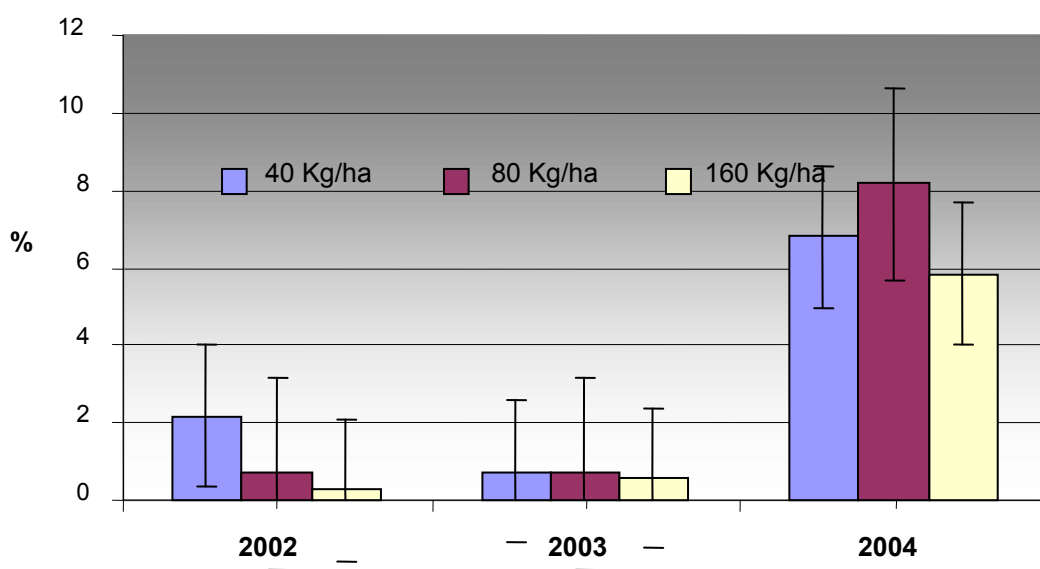


FIGURA 3 – PORCENTAGEM MÉDIA DE FRUTOS COM INCIDÊNCIA DE PODRIDÃO PARDA EM TRÊS TRATAMENTOS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA EM ANOS DE COLHEITA EM 2002, 2003 E 2004, NO MUNICÍPIO DA LAPA/PR.

A média de tratamentos da porcentagem total de frutos com incidência de podridão parda para cada ano, apresentou crescimento acentuado para o ano de 2004 o qual diferiu significativamente dos anos de 2002 e 2003 (Tabela 5). Em 2004 houve chuva de granizo na colheita nos frutos em maturação, fato que também contribuiu para o aumento da incidência do patógeno na colheita.

TABELA 5 – PORCENTAGEM DO NÚMERO TOTAL DE FRUTOS COM INCIDÊNCIA DE PODRIDÃO PARDA NOS TRÊS ANOS (2002, 2003 E 2004) DO EXPERIMENTO NO MUNICÍPIO DA LAPA – PR.

Ano	Média da % dos frutos contaminados*
	Médias reais**
2002	1,03 a
2003	0,67 a
2004	6,95 b

\* Incidência dos frutos contaminados por podridão parda. \*\* Teste de tukey a 5% de significância

Quando se comparou a porcentagem de estruturas florais contaminadas (Tabela 2) com a porcentagem de frutos contaminados para 2003, verificou-se que não houve relação direta entre os resultados. Talvez as pulverizações de fungicidas realizadas no período pré-colheita interferiram na incidência da doença nos frutos, dificultando a observação em relação a adubação. O potencial de flores contaminadas nem sempre se reflete diretamente sobre os frutos, confirmando que a contaminação final do fruto é uma combinação de diversos fatores, entre eles alta umidade, temperatura elevada (Carvalho, 1980; Andrade, 1995; Bleicher, 1997), presença de conídios do fungo na superfície dos frutos (Byrde & Willets, 1977) entre outros fatores.

#### 4.3.4 Avaliação em pós-colheita

Nos frutos deixados em prateleira e avaliados (após cinco dias) para a incidência de podridão parda, no primeiro e segundo anos (2002 e 2003) não foi encontrada diferença entre os tratamentos.

Em 2004 para os frutos deixados em prateleira, os tratados com hipoclorito também não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, já para os frutos não banhados em hipoclorito houve diferença significativa entre o maior e o menor tratamento (Tabela 6). Sendo possível verificar que como já citado (item 4.3.1), as flores apresentaram menor porcentagem de incidência, a ocorrência maior de contaminação nos frutos não banhados em hipoclorito admite a presença do patógeno externamente o quer dizer que o fungo não estava latente nos frutos e sim pode ter ocorrido infecção pelo patógeno oriundo de outro local (múmias, ramos infectados) que não da entrada pelas flores.

**TABELA 6 - PORCENTAGEM DE FRUTOS DE PESSEGUEIRO AVALIADOS NO PERÍODO DA PÓS-COLHEITA COM INCIDÊNCIA DE PODRIDÃO PARDA COM TRÊS DOSES DE ADUBO NITROGENADO (40, 80 E 160 Kg/ha DE N) EM 2004 EM EXPERIMENTO NO MUNICÍPIO DA LAPA – PR.**

kg/ha de N	2004 *	
	Com hipoclorito	Sem hipoclorito
<b>40</b>	46,67 ns	46,66 b
<b>80</b>	50,00	70,00 ab
<b>160</b>	53,33	73,33 a
<b>C. V. %</b>	54,81	30,68

\*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, Teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade.

#### 4.4 CONCLUSÕES

Houve maior quantidade de estruturas florais e estruturas florais contaminadas por podridão parda nas plantas tratadas com a dose de 160 kg/ha de N.

A quantidade de N aplicada não diferiu estatisticamente na quantidade de cancrios causados por *M. fructicola* na safra avaliada.

Em 2004 houve aumento da incidência da doença em frutos armazenados em temperatura ambiente quando adubados com a maior dose de N.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A maior dose de adubação nitrogenada interferiu positivamente na AACPD da ferrugem em 2004 e no total de estruturas florais em 2003.

Houve interferência negativa da maior dose de adubo nitrogenado na porcentagem de estruturas florais contaminadas e na incidência de podridão parda na pós-colheita em 2004.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMANÇA, M. A. K. **Hospedeiros de doenças fúngicas e bacterianas.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/agrofitossan/galeria/tipos>> Acesso em: 11 ABR. 2005.

AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J. Estimativa da adubação nitrogenada para o milho em sistemas de manejo e culturas de cobertura do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 24:553-560, 2000.

ANDRADE, E. R. Doenças do pessegueiro e da ameixeira e seu controle no Estado de santa Catarina. Florianópolis: **EPAGRI**, 1995, 52 p. (EPAGRI. Boletim Técnico, 71).

ÁVILIO, A. F.; DOBEREINER, J. Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior. **Fixação biológica de nitrogênio.** Brasília, 1988.

BASSO, C.; SUZUKI, A. Resposta da macieira CV. *Golden delicius* à adubação nitrogenada. **Ciência do Solo**, Campinas, v. 16, p. 223-227, 1992.

BERGAMIM FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de Fitopatologia.** São Paulo: Ed. Agronômica “Ceres” Ltda, 3º ed. 1995. 919 p.

BIASI, L. A.; ZANETTE, F.; PETRI, J. L.; MARODIN, G. A. B.; Cultivares de fruteiras de Caroço. In: MONTEIRO, L. B.; MAY DE MIO, L. L.; SERRAT, B. M. MOTTA, A. C.; CUQUEL, F. L. **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**, Curitiba, UFPR, 2004, p. 5-32.

BIAZON, V. L.; MARINGONI, A. C.; GRASSI FILHO, H. Efeito de cálcio e nitrogênio na suscetibilidade da cultivar de feijoeiro IAC-Carioca ao crestamento bacteriano comum. **Revista Summa Phytopathologica**, v. 26, p. 295-299, 2000.

BLEICHER, J. Doenças de rosáceas de caroço. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIM, F.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. Ed. **Manual de Fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. 3 ed. São Paulo: Ceres, 1997. p. 621-627.

BRASIL, E. C.; OEIRAS, A. H. L.; DE MENEZES, A. J. E. A.; VELOSO, C. A. C. Desenvolvimento e produção de frutos de bananeira em resposta à adubação nitrogenada e potássica. **Revista Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 12, p. 2407-2414, 2000.

BYRDE, R. J.; WILLETS, H. J. Infection. In: \_\_\_\_\_. **The brown rot fungi of fruit: their biology and control**. Oxford: Pergamon Press, 1977, p. 87-110.

CAKMAK, I. **Effect of micronutrientes on plant disease resistance**. In: SIMPÓSIO SOBRE RELAÇÕES ENTRE NUTRIÇÃO MINERAL E INCIDÊNCIA DE DOENÇAS DE PLANTAS, Piracicaba, 2005.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley, 1990. 532 p.

CARVALHO, A. J. C.; MARTINS, D. P.; MONNERAT, P. E.; BERNARDO, S. Adubação nitrogenada e irrigação no maracujazeiro-amarelo. I Produtividade e qualidade dos frutos. **Revista Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 6, p. 1101-1108, 2000.

CARVALHO, M. A. C.; FURLANI JUNIOR, E.; ARF, O.; SÁ, M. E.; PAULINO, H. B.; BUZETTI, S. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio e teores foliares deste nutriente e de clorofila em feijoeiro. **Revista Ciência do Solo**, Campinas, n. 27, p. 445-450, 2003.

CARVALHO, P. de C. T. Doenças de rosáceas. In: Galli, F. et al. Ed. **Manual de Fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. 2. Ed. São Paulo: Ceres, 1980. p. 443-458.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. D. **Pós-colheita de Frutos e Hortalças: Fisiologia e Manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, p. 92-94, 1990.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. Passo Fundo, RS. **Recomendações de Adubação e Calagem para o estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 3 ed. Passo Fundo, SBCS – Núcleo Regional Sul, 1994. 224p.

DOLINSKI, M. A.; SERRAT, B. M.; MOTTA, A. C. V.; CUQUEL, F. L.; SOUZA, S. R.; MAY DE MIO, L. L.; MONTEIRO, L. B. Produção, teor foliar e qualidade de frutos de pessegueiro ‘chimarrita’ em função da adubação nitrogenada, na região da Lapa – PR. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 27:295-299, 2005.

FACHINELLO, J. C.; COUTINHO, E. F.; MARODIN, G. A. B.; BOTTON, M.; MAY DE MIO, L.L. Documento, 01-**Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de pêssego**, Ministério da Agricultura, Pelotas, 2003. 92p.

FACHINELLO, J. C.; HERTER, F. G. **Diretrizes para Produção Integrada de Frutas de Carço. Embrapa Clima Temperado**, Pelotas-RS. Circular Técnica n. 19, 46 p., abril de 2000.

FELICIANO, A.; SACHS, S. Doenças. In: **A cultura do pessegueiro**. Pelotas: EMBRAPA-CNPFT, 1984, p. 89-101 (EMBRAPA-CNPFT: Circular Técnica, n. 10).

FONTES, P. S. F.; DE CARVALHO, A. J. C.; CEREJA, B. S.; MARINHO, C. S.; MONNERAT, P. H. Avaliação do estado nutricional e do desenvolvimento da bananeira-prata-anã (*Musa* spp.) em função de adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 25, n. 1, p. 156-159, 2003

FORTES, J. F.; MARTINS, O. M. Sintomatologia e controle das principais doenças. In: **A cultura do pessegueiro**, Brasília: Embrapa-SPI, 351 p. 1998.

FREIRE, C. J. S.; MAGNANI, M. Adubação e correção do solo. In: **A cultura do pessegueiro**, Brasília: Embrapa-SPI, 351 p. 1998.

GALLI, F.; TOKESHI, H.; CARVALHO, P. C. T.; BALMER, E.; KIMATI, H.; CARDOSO, C. O. N.; SALGADO, C. L. **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Ed. Agronômica “Ceres” Ltda, 1968. 640 p.

GARRIDO, L. R.; SÔNEGO, O. R. **Doenças fúngicas e bacterianas do pessegueiro**. Disponível em <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/>> Acesso em 11 abr. 2005.

HOFFMANN, A.; BERNARDI, J.; RASEIRA, M. C. B.; SIMONETTO, P. R. Cultivares, In: **Sistema de produção de pêssego de mesa na região da serra gaúcha**. Disponível em < <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/> > Acesso abril 2004.

JENKINS, P.T.; REINGANUM, C. The occurrence of a quiescent infection of stone fruits caused by *Sclerotinia fructicola* (Wint.) Rehm. **Australian Journal of Agricultural Research**, Austrália, 16:131-140, 1965.

KORNDÖRFER, G. H.; VALLE, M. R.; MARTINS, M.; TRIVELIN, P. C. O. Aproveitamento do nitrogênio da uréia pela cana-planta. **Revista Ciência do Solo**, v. 21, p. 23-26, 1997.

LANDGRAF, F. A.; ZEHR, E. Inoculum sources for *Monilinia fructicola* in South Carolina peach orchards. **Phytopathology**, n. 72, p. 185-190, 1982.

MAIA, V. M.; SALOMÃO, L. C. C.; CANTARUTTI, R. B.; VENEGAS, V. H. A.; COUTO, F. A. A. Efeitos de dose de nitrogênio, fósforo e potássio sobre os componentes da produção e a qualidade de bananas 'Prata Anã' no distrito agroindustrial de Jaíba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2, Jaboticabal, 2003.

MARGARIDO, S.M.F. **Pêssego e nectarina: beleza e delícias no pomar**. São Paulo, Ícone, 1988. 104 p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. San Diego, Academic Press, 1995. 889p.

MARTINS, M. C. **Quantificação dos parâmetros monolíticos e controle químico da ferrugem do pessegueiro**, Tese (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1994. 64 p.

MATTOS, M. L. T.; FREIRE, C. J. S.; MAGNANI, M. Produção do pessegueiro cv. Diamante, sob diferentes doses de nitrogênio aplicado ao solo. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, Brasília, n. 26, janeiro 1991, p. 113-117.

MAY DE MIO, L.L.; GARRIDO, L.; UENO, B. Doenças de fruteiras de caroço. In: MONTEIRO, L. B.; MAY DE MIO, L. L.; SERRAT, B. M. MOTTA, A. C.; CUQUEL, F. L. **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**, Curitiba, UFPR, 2004, p. 169-222.

MELO, G, W. **Preparo do solo calagem e adubação**. Disponível em <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/>> Acesso em 11 abr. 2005.

MENGEL, K.; KIRKBY, E. A. **Principles of plant nutrition**. 1987. Bern, International Potash Institut. 4 ed. 687 p.

MONTEIRO, L. B.; MAY DE MIO, L.L.; MOREIRA, L. M. Monitoramento de pragas e avaliação de doenças em fruteiras de caroço. . In: MONTEIRO, L. B.; MAY DE MIO, L. L.; SERRAT, B. M. MOTTA, A. C.; CUQUEL, F. L. **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**, Curitiba: UFPR, 2004, p. 135-167.

MOREIRA, L. M. Curitiba, 1999. **Controle químico e biológico de *Monilinia fructicola*(Wint) Honey e monitoramento de infecções latentes em frutos**. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Produção Vegetal)- Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

NATALE, W.; COUTINHO, E. L. M.; PEREIRA, F. M.; BOARETTO, A. E.; OIOLI, A. A. P.; SALES, L. Adubação Nitrogenada na Cultura da Goiabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 17, n. 2, p. 7-15, 1995.

**NORMAS DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE PÊSSEGO (PIP):** Versão II. Ed. Pelotas: Ufpel/ Embrapa/ Ufrgs/ Urcamp, 2003. 55 p.

NÚCLEO DE ESTUDO UFLA, 2003. **Características do pêsseso**. Disponível em <<http://www.todafruta.com.br/todafruta/>> Acesso em out. 2005.

OGAWA, J. M.; ZEHR, E. I.; BIRD, G. W.; RITCHIE, D. F.; URIU, K.; UYEMOTO, J. K. **Compendium of stone fruit diseases**. St. Paul: APS Press, 1995. 98 p.

PIF-PR-CNPq. 2003. Produção Integrada de Pêssego para o Estado do Paraná, **Relatório Técnico** enviado ao CNPq, UFPR.

PEREIRA, J. C. R.; SILVA-ACUÑA, R.; PEREIRA, A. A.; GUIMARÃES, F. B. Efeito de fontes de nitrogênio em componentes de resistência à ferrugem do cafeeiro. **Revista Brasileira de Fitopatologia**, 21: 292-295, 1996.

PISSAIA, A.; POSSAMAI, J. C.; DAROS, E. Efeito de doses de nitrogênio, aplicado em cobertura sobre o rendimento de grãos em uma variedade de milho-pipoca (*Zea mays*, L.). **Revista Agrárias**, v. 15 (2), p. 223-227, 1996.

POZZA, A. A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; POZZA, E. A.; CAIXETA, S. L.; ZAMBOLIM, L. Intensidade da Mancha de Olho Pardo em Mudas de Cafeeiro em Função de Doses de N e K em Solução Nutritiva. **Revista Summa Phytopathologica**, v. 26, p. 29-34, 2000.

PREVEDELLO, B. M. S.; LIMA, M.; OLIVEIRA, A. C.; TONUS, F. A.; COSTA, M. A. D. **Amostragem do solo para análise química e física (culturas temporárias)**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Projeto Solo Planta, 2002. (Folder).

RAIJ, B. Van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. & FURLANI, A. C., **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**, 2. ed. Campinas, Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1996.

RASEIRA, M. C. B.; NAKASU, B. H. Cultivares: descrição e recomendação. In: **A cultura do pessegueiro**, Brasília: Embrapa-SPI, 351 p. 1998.

REEVES, J.; CUMMINGS, G. The influence of some nutritional and management factors upon certain physical attributes of peach quality. **Journal of the American Society for Horticulture Science**. V. 95, p. 338-341, 1970.

Relatório de Iniciação científica PIBIC/CNPq: **Avaliação e monitoramento de ocorrência de doenças em dois sistemas de manejo: convencional e integrado**. Aluno de graduação Marcio Alberto Challiol, orientadora: Louise Larissa May-De Mio, 2004.

REGINATO, O. **A cultura do pessegueiro**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 114p. 1945.

RIBEIRO JUNIOR, P. J. Transformações de dados. Disponível em <<http://www.est.ufpr.br/Rpira/Rpira/node17.html>> Acesso em nov. 2005.

RODRIGUES, F. A.; CARVALHO, E. M.; DO VALE, F. X. R. Severidade da podridão-radicular de *Rhizoctonia* do feijoeiro influenciado pela calagem, e pelas fontes e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira Agropecuaria**, Brasília, 37:1247-1252, 2002.

RÖMHELD, V. Role of potassium, calcium, magnesium and phosphorus on disease resistance. In: **Simpósio sobre relações entre nutrição mineral e incidência de doenças de plantas**, Piracicaba, 2005.

SEAB, **Secretaria de agricultura e abastecimento**. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/seab/>>, acesso em: 18 NOV. 2004.

SCHUTA, L. R.; LIMA NETO, V.C. Efeito do Vírus do Enrolamento da Folha Sobre o Teor de Macronutrientes de Plantas de Batata (*Solanum tuberosum* L. Var. Bintje) Desenvolvidas em Diferentes Níveis de Adubação Potássica. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, Curitiba, v. 16, n. 1-2, p. 77-82, 1997.

SERRAT, B. M.; REISMANN, C. B.; MOTTA, A. C. V.; MARQUES, R. Nutrição mineral de fruteira de caroço. In: MONTEIRO, L. B.; MAY DE MIO, L. L.; SERRAT, B. M. MOTTA, A. C.; CUQUEL, F. L. **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**, Curitiba, UFPR, 2004, p. 71-95.

SILVEIRA, R. L. V. A.; MUNIZ, M. R. A.; SILVA, C. R.; CAMARGO, F. R. A. **Aspectos Nutricionais Envolvidos na Ocorrência de Doenças com Ênfase para a Ferrugem (*Puccinia psidii*) do Eucalipto**. Disponível em <[www.rragroflorestal.com.br/projetos.html](http://www.rragroflorestal.com.br/projetos.html)> Acesso em 05 nov. 2004.

SOAVE, J.; FURLANI, P. R.; AZZINI, L. E. Relação entre o estado nutricional do arroz (*Oryza sativa* L.) e a suscetibilidade a *Piricularia oryzae* CAV., agente causal do brusone. **Revista Summa Phytopathologica**, 3:117-123, 1977.

STEINBERG, E. **Pêssego e nectarina**. São Paulo: Livraria Nobel, 1989. 64p.  
TANAKA, M. A. S.; FREITAS, J. G.; MEDINA, P. F.; CANTARELLA, H.; CAMARGO, C. E. O.; FERREIRA FILHO, A. W. P.; FELÍCIO, J. C. Efeito da Adubação Nitrogênica Sobre a Incidência de Fungos em Sementes de Trigo (*Triticum aestivum*). **Revista Summa Phytopathologica**, 26:331-335, 2000.

TAYLOR, B. K.; VAN, B.; The nutrition of the peach tree. IV. Storage and mobilization of nitrogen in mature trees. **Australian Journal of Agricultural Research**, 20:869-881, 2003.

USHIROZAWA, L. **A cultura da maçã**. Florianópolis: EMPASC, p. 119-132, 1978.

VAN RAIJ, B. **Fertilidade do Solo e Adubação**. São Paulo: Ed. Agronômica "Ceres" Ltda, p. 163 – 176, 1991.



YAMADA, T. **Resistência de plantas a pragas e doenças.** Informações Agronômicas, 108:1-7, 2004.

ZAMBOLIM, L. **Revisão Anual de Patologia de Plantas. Resistência a Doenças Induzida pela Nutrição Mineral de Plantas.** Passo Fundo, v.1, n.1, p. 275-290, 1993.

**ANEXOS**

ANEXO 1 – Teor foliar de macronutrientes, em g kg<sup>-1</sup>, para a cultura do pessegueiro, sob diferentes doses de nitrogênio (Lapa-PR), por Dolinski et al. (2005).

Dose de N Kg há <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup>	N			P			K			Ca			Mg		
	Safrá														
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
40	32,8b	39,6b	34,9b	2,44 b	2,40a	1,47 <sup>a</sup>	24,0a	21,7a	16,1a	13,1a	12,8a	13,4a	5,00a	4,85a	4,67a
80	33,6a	48,0ab	34,3b	2,62 a	2,32a	1,43 <sup>a</sup>	23,6a	21,4a	14,5a	12,3a	12,1a	12,2a	4,80a	4,82a	4,53a
160	35,9a	42,7 a	37,6a	2,48ab	2,40a	1,5 a	23,2a	20,9a	15,3a	13,2a	12,7a	11,9 a	4,63a	5,08a	4,83a
C.V. (%) <sup>1</sup>	5,1	2,97	2,49	2,07	1,41	3,54	6,55	6,81	8,62	5,41	8,6	7,42	5,33	4,91	8,08

<sup>1</sup>C.V.(%) Coeficiente de variação. Médias seguidas da mesma letra, na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

ANEXO 2 – Teor foliar de micronutrientes, em  $\text{mg kg}^{-1}$ , para a cultura do pessegueiro, sob diferentes doses de nitrogênio (Lapa-PR), por Dolinski et al. (2005).

Dose de N Kg há <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup>	Fe			Mn			Zn			Cu			B*		
	Safrá														
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
40	63 a	91 a	87 a	66 a	67 a	63 a	23 b	20 a	19 a	6 ab	8 a	9 a	-	28 a	36 a
80	56 a	87 a	93 a	70 a	77 a	70 a	25 a	21 a	18 a	8 a	8 a	10 a	-	25 a	35 a
160	56 a	94 a	85 a	58 a	67 a	67 a	24 ab	21 a	17 a	5 ab	8 a	10 a	-	26 a	36 a
C.V. (%) <sup>1</sup>	5,41	5,41	18,48	22,64	20,96	17,05	14,87	3,25	9,37	2,03	2,13	23,93	-	4,91	4,85

\* B não foi avaliado em 2002. <sup>1</sup>C.V.(%) Coeficiente de variação. Médias seguidas da mesma letra, na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

ANEXO 3 – Resultado da análise química e granulométrica, da projeção da copa entre 0-20 cm de profundidade, realizada em 2002, anteriormente à implantação do experimento (Lapa-PR), por Dolinski et al. (2005).

pH CaCl <sub>2</sub>	Al <sup>+3</sup> Al <sup>+3</sup> 00	H+Al <sup>+3</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Ca <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	T	P <sup>1</sup>	M.O <sup>2</sup>	pH	V	Areia	Silte	Argila
	-----cmol/dm <sup>3</sup> -----				----- mg/dm <sup>3</sup> -----			%	SMP	%	-----%-----		
5,40	0,00	5,00	2,70	6,10	0,36	14,16	1,5	4,8	6,00	65	20	36	44

<sup>1</sup> Extrator Mehlich, <sup>2</sup> Matéria orgânica

ANEXO 4 – Análises estatísticas pelos testes: LSD a 10 % e pelo teste de Duncan a 10% para avaliação das flores em fase de plena floração e flores em fase de queda de pétalas.

Tratamento	Médias
40	27,9667 a *
160	38,6 ab
80	40,7667 b

\*Teste de LSD a 10% de significância, letras iguais na coluna, as médias não diferem estatisticamente com 90% de confiança na afirmação.

ANEXO 5 – Teste estatístico nas estruturas florais em fase de formação de frutos para o dia 19 de agosto de 2003.

Teste t

Quadro de Análise

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	2	351.44444	175.72222	3.9676 *
Resíduo	15	664.33333	44.28889	
Total	17	1015.77778		

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade (p-valor < 0,01)

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade (p-valor < 0,05)

ns não significativo (p-valor >= 0,05)

Média e medidas

Médias de tratamento

40	7.50000	b
80	17.33333	a
160	8.50000	b

DMS = 8,18401

MG 11,11111

C.V.% 59,89491

ANEXO 6 - Teste realizado para análise dos dados obtidos para observar o comportamento dos tratamentos em relação ao número de frutos produzidos no dia 11 de dezembro de 2003.

Test t

Quadro de Análise				
F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	2	15606,33333	7803,16667	3,8246*
Resíduo	15	30603,66667	2040,24444	
Total	17	46210,00000		

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade (p-valor < 0,01)

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade (p-valor < 0,05)

ns não significativo (p-valor >= 0,05)

Média e medidas

Médias de tratamento	
40	82,66666 ab
80	59,83333 b
160	130,5000 a

DMS = 55,54694

MG 91,00000

C.V.% 49,63634



ANEXO 7 – Análise estatística dos frutos pós-colheita em 2002, teste de Duncan a 15% de significância.

Tratamento	Médias
160	5,35 a*
40	12,0667 ab
80	15,0667 b

Teste de Duncan a 15% de significância, letras iguais na coluna, as médias não diferem estatisticamente com 85% de confiança na afirmação.

ANEXO 8 - Tratamento fitossanitário utilizado no experimento para o ano de 2002 no município da Lapa – PR.

<b>Produto</b>	<b>Nome do I. A.</b>	<b>Mês de aplicação</b>	<b>Atividade</b>
Calda Sulfocálcica	Sulfato de Cu	Julho	
Captan	Ftalamida	Agosto	Inchamento de gemas
Rovral	Iprodione	Agosto	Plena florada
Amistar	Azoxistrobin	Agosto	
Manzate	Mancozeb	Setembro	Final florada
Round up	Glifosate	Setembro	Queda sépalas
Captan + Fitofós K	Ftalamida + adubo foliar	Setembro	
Captan + Sumithion	Ftalamida + Fenitrotiom	Outubro	Início raleio
Captan + Fitofós K	Ftalamida + adubo foliar	Outubro	
Captan + Dipterex	Ftalamida + Organofosforado	Outubro	
Agritoato	Dimetoato	Novembro	
Folicur	Tebuconazole	Novembro	
Lebayciel	Fenthion	Novembro	

ANEXO 9 - Tratamento fitossanitário utilizado no experimento para o ano de 2003 no município da Lapa – PR.

<i>Produto</i>	<b>Nome do I. A.</b>	<b>Mês de aplicação</b>	<b>Atividade</b>
Calda Sulfocálcica	Sulfato de Cu	Junho	
Captan	Ftalamida	Julho	
Amistar	Azoxistrobin	Agosto	Inchamento de gemas
Rovral	Iprodione	Agosto	Plena florada
Manzate + fitofoscab	Mancozeb + Fitofoscab	Setembro	Final florada
Captan	Ftalamida	Setembro	Queda sépalas
Calda Sulfocálcica	Sulfato de Cu	Setembro	
Amistar + Bioamino	Azoxistrobin + Bioamino	Outubro	Início raleio
Captan	Ftalamida	Outubro	
Folicur	Tebuconazole	Outubro	
Rovral	Iprodione	Novembro	
Manzate	Mancozeb	Dezembro	Colheita
Calda Sulfocálcica	Sulfato de Cu	Janeiro	
Calda Sulfocálcica	Sulfato de Cu	Fevereiro	